



Universität zu Lübeck

Institut für Multimediale und Interaktive Systeme

Direktor: Prof. Dr. rer. nat. Michael Herczeg

Design und Evaluation von Pervasive Games

Diplomarbeit

Vorgelegt von:

Sönke Bullerdiek

Prüfer:

Prof. Dr. rer. nat. Michael Herczeg

Betreuer:

Lia Hadley

Dr. Thomas Winkler

Es gibt Momente im Leben,
da steht die Welt für einen Augenblick still
und wenn sie sich dann weiter dreht,
ist nichts mehr wie es war.



Ohne Dich, hätte ich vieles nicht erreicht...

Diese Diplomarbeit widme ich Werner Busch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Überblick	1
2	Computerspiele im Allgemeinen	3
2.1	Geschichte und Bedeutung von Computerspielen	3
2.2	Methoden für den allgemeinen Entwurf von digitalen Spielen	7
2.2.1	Iterativ-partizipatorischer Design-Prozess	7
2.2.2	Kontextuelles Design	10
3	Pervasive Games	13
3.1	Was ist ein Pervasive Game	13
3.2	Pervasive Game Design Prozess als Forschungsprozess	17
3.3	Design Richtlinien, Methoden und Werkzeuge	21
3.3.1	Richtlinien	21
3.3.2	Methoden und Werkzeuge	26
3.4	Pervasive Gaming Technologien	32
3.4.1	Positionierung	32
3.4.2	Kabellose Verbindungs- und Kommunikationstechnologien	35
3.4.3	Entwicklung und Authoring des Inhalts	39
3.4.4	Game Management	41
3.4.5	Spieler-Interaktion/Spieler-Schnittstellen	44
3.4.6	Kontextsensitivität	45
3.4.7	Schnittstellen zur physischen Welt	46
3.4.8	Präsentation des Inhalts	46
3.5	Ethik für Pervasive Games	50
3.6	Dokumentation des Game-Design-Prozess	54
4	Konzept der White Spot History Hunt (WSHH)	55
4.1	Einführung	55
4.2	Unterrichtsmodell	58
4.3	Rollen der Spieler	59
4.3.1	Spielleiter (M)	59
4.3.2	Navigatoren (N)	59
4.3.3	Geschichtsjäger (H)	60
4.3.4	Läufer (R)	60
4.3.5	Punktezähler (P)	61
4.4	Gameplay und Regeln	62

4.4.1	Gameplay	62
4.4.2	Punktesystem	64
4.5	Hintergrundgeschichten und Aufgaben	66
4.5.1	Gruppe Possehl	66
4.5.2	Gruppe Niederegger	67
4.6	Einbeziehen von Nicht-Spielern	68
4.7	Weitere Szenariomöglichkeiten der WSHH	69
5	Realisierung der WSHH	70
5.1	Technische Systemkonzepte	70
5.1.1	Messaging Protokoll	70
5.1.2	Positionierungsmöglichkeiten	72
5.2	Software und Benutzungsschnittstellen	78
5.2.1	SmartPhone	78
5.2.2	Notebook	80
5.3	Hardware	82
5.3.1	SmartPhone	82
5.3.2	Notebook	82
5.3.3	GPS-System	83
6	Evaluation von Pervasive Games und der WSHH	84
6.1	Analyse von Spielen	86
6.2	Analyse der Zielgruppe	92
6.3	Observation	93
6.4	Interview	94
6.5	Fragebogen	96
6.6	Ethnographie	98
6.7	Ergebnisse der Evaluation und Analyse der WSHH	101
6.7.1	Schülervergleich männlich versus weiblich	102
6.7.2	Schüler-Lehrerin Vergleich	106
6.7.3	Befragung der Gruppe	111
6.7.4	Zusammenfassung der WSHH Evaluation	112
7	Zusammenfassung und Ausblick	113
A	Inhalt der DVDs	120
A.1	DVD 1	120
A.2	DVD 2	120

B	Presse	121
B.1	Lübecker Nachrichten 24./25.4.2005	121
B.2	Lübecker Nachrichten 28.4.2005	122
C	WSHH Aufgaben und Koordinaten	123
C.1	Gruppe Possehl	123
C.2	Gruppe Niederegger	127
D	Gamedesign Document Template	131
D.1	Gameplay	131
D.2	User Interface	132
D.3	Grafik und Video	133
D.4	Sound und Musik	134
D.5	Tools und Editoren	134
D.6	Planung	134
E	Danksagung	135

Abbildungsverzeichnis

1	Spieler eines Pervasive Games	1
2	Spieler eines Prototypen von Blast Theory [9]	2
3	Pong	3
4	Die Sims, als eine der ersten Simulationen der “realen” Welt	5
5	Iterativer Design-Prozess gemäß DIN EN ISO 13407 [34]	7
6	Ablauf des kontextuellen Designs [10]	11
7	Schüler in der Vorbereitungsphase eines Pervasive Games [40]	13
8	Schüler während eines Pervasive Games [40]	15
9	Prozess im IPerG Projekt [47]	19
10	Uncle Roy Around You - Benutzungsschnittstelle [9]	25
11	“Sensed, Expected, Desired Framework Diagramm” [8]	27
12	“Component Framework” [47]	28
13	Vom virtuellen zum physischen Spiel [44]	30
14	Vom fiktionalen zum nicht-fiktionalen Spielen [44]	31
15	Cell ID Positionierung, kombiniert mit Timing und Sektorinformationen	33
16	Colourmaps [4]	40
17	Karte mit den letzten bekannten Spielerpositionen und Monitoring GUI [4]	42
18	Optisches see-through Display	47
19	Handheld AR Gerät mit dem “Invisible Train” [60]	47
20	Virtual Showcase der Universität Weimar [11]	48
21	Lübeck um 1900	55
22	WSHH: Läufer [40]	56
23	WSHH: Läufer mit GPS-Gerät [40]	61
24	WSHH: Karte des Spielleiters mit aufgedeckten “White Spots”	62
25	WSHH: Spiel-Flußdiagramm	63
26	WSHH: Möglicher weißer Fleck	64
27	WSHH: Karte mit zu besuchenden Orten	65
28	WSHH: Wandbild-Possehl [40]	66
29	WSHH: Wandbild-Niederegger [40]	67
30	FLAP Format [51]	70
31	SNAC Format [51]	71
32	Bahnen der GPS Satelliten	72
33	GPS-Satellitensignal - PRC	73
34	GPS-Positionsbestimmung	74
35	GPS-Zeitsynchronisation	74

36	WSHH Hauptinterface und “white spot” Funktion	79
37	JiMM Messenger [37]	80
38	GK in Längen-Breitengrad-Umrechner	81
39	Smart Phone - Sony Ericsson P910i	82
40	GPS-System - Garmins Gecko 201	83
41	Schüler bei einer Evaluation [40]	84
42	“Classification of Games” [13]	87
43	“Elements of games’ powers and game-related pleasures that emerged from the interviews of the children” [19]	90
44	Fall Analyse: “The elements of simulation in Grand Theft Auto: Vice City” [36]	91
45	Mögliche Evaluationsskala eines Fragebogens	96
46	Die Rolle der Ethnographie bei einer Evaluation [27]	98
47	Wiedergabe um Savannah zu analysieren - Sicht des Systems [8]	99
48	Evaluation WSHH: Eigener Computer	102
49	Evaluation WSHH: Alleine vor dem Computer / Häufigere Computernutzung in der Schule	102
50	Evaluation WSHH: Schülerverhalten und -erleben 1	103
51	Evaluation WSHH: Kommunikation/soziale Interaktion in den einzelnen Gruppen	104
52	Evaluation WSHH: Material und Mediendiagnostik 1	105
53	Evaluation WSHH: Schüler- / Lehrerverhalten und -erleben 2	106
54	Evaluation WSHH: Material und Mediendiagnostik 2	107
55	Evaluation WSHH: Schüler über Lehrerin	108
56	Evaluation WSHH: Formen der Computernutzung	109
57	Evaluation WSHH: Nutzung technischer Geräte 2	110
58	Physische Anwesenheit und virtuelles Erlebnis	113
59	Lübecker Nachrichten vom 24./25.4.2005	121
60	Lübecker Nachrichten vom 28.4..2005	122

Tabellenverzeichnis

1	WSHH: Punktesystem	64
2	WSHH: Aufgaben Gruppe Possehl (1.Teil)	123
3	WSHH: Aufgaben Gruppe Possehl (2.Teil)	124
4	WSHH: Aufgaben Gruppe Possehl (3.Teil)	125
5	WSHH: GPS Koordinaten Possehl	126
6	WSHH: Aufgaben Gruppe Niederegger (1.Teil)	127
7	WSHH: Aufgaben Gruppe Niederegger (2.Teil)	128
8	WSHH: Aufgaben Gruppe Niederegger (3.Teil)	129
9	WSHH: GPS Koordinaten Niederegger	130

1 Einleitung und Überblick

Diese Diplomarbeit wurde in Kooperation des Instituts für Multimediale und Interaktive Systeme (IMIS) der Universität zu Lübeck und von Sony NetServices [58], im Rahmen des EU Projektes IPerG (Integrated Project on Pervasive Gaming [33], EU 6th Framework Program), in Berlin durchgeführt. Sie soll Design- und Evaluationskonzepte für Pervasive Games einheitlich dokumentieren und nutzbar machen. Folgende Schwerpunkte werden in diese Arbeit gesetzt:

- Entwicklung von neuen Design-Methoden für Pervasive Games und Anpassung und Nutzung herkömmlicher Methoden
- Analyse der Design-Elemente, die kritisch für ein gutes Pervasive Game sein könnten, und eine Formulierung dieser Prinzipien für benutzbare Design-Guidelines
- Einführung in für Pervasive Games nutzbare Technologien
- Entwicklung und Evaluation eines Prototyps



Abbildung 1: Spieler eines Pervasive Games

Das Szenario des Prototyps ist in Lübeck angesiedelt. Lübeck ist prädestiniert für eine Form eines Pervasive Games, da die Stadt kulturell und historisch interessant ist und geschichtlich viel zu bieten hat. Mittels eines Pervasive Games innerhalb der Stadt ist es möglich, den Schülern der KiMM Initiative [40] (Kids in Media and Motion), auf eine spielerisch-pädagogische Art und Weise innerhalb eines “pervasive” Rollenspiels, die Kultur und Geschichte der Stadt näher

zu bringen. Der entscheidende Grund für diese Arbeit und für das IPerG Projekt war die immer fortlaufende Entwicklung im Design von digitalen Spielen.

In den vergangenen dreißig Jahren haben sich digitale Spiele in verschiedene und erfolgreiche Formen des Entertainment und der Kultur verwurzelt und begleiten das tägliche Leben von Millionen von Menschen. Digitale Spiele haben mittlerweile neue Aufgaben im Bereich des Designs aufgeworfen, weil immer andere Bevölkerungsgruppen spielen und viele noch unentschieden sind, wie sie zu digitalen Spielen stehen. Digitale Spiele wurden in den vergangenen Jahren in dem Bereich der Grafik und des Designs von Schnittstellen für Computer und Konsolen immer mehr perfektioniert, allerdings wurden meistens bekannte Spiele-Genres wie Rollenspiele, Sportspiele, Strategiespiele beibehalten und es wurde bei der konzeptionellen Erstellung von Spielen häufig vernachlässigt, dass sich der Spieler oft beim Spielen sozial zu Hause isoliert und dass der Spieler ein digitales Spiel nicht immer “in einem Stück” spielen, sondern das Spiel in sein Leben integrieren möchte. Die Grenze zwischen virtuellen-real digitalen Spielen und physisch-real digitalen Spielen in der freien Natur sollen so verwischen und dem Spieler das Spielen in einer neuen Umgebung ermöglichen. Diese neuen Anforderungen an digitale Spiele werfen neue Fragen und Aufgaben für das Design auf. Das Design von Pervasive Games muss dadurch in einigen Disziplinen erweitert und auch neue Aspekte betrachtet werden.



Abbildung 2: Spieler eines Prototypen von Blast Theory [9]

Der erste Teil dieser Arbeit beleuchtet die Geschichte von Computerspielen und zeigt eine allgemeine Methode des Entwurfs von digitalen Spielen, die dem Design von Pervasive Games nützlich ist. Der zweite Teil geht auf das Pervasive Game Design und zeigt auf, was das besondere an Pervasive Games ist. Zum Schluss der Arbeit wird ein Konzept, ein Prototyp eines Pervasive Games vorgestellt und evaluiert.

2 Computerspiele im Allgemeinen

2.1 Geschichte und Bedeutung von Computerspielen

Geschichtlicher Abriss: Die Computerspiele entwickelten sich in circa 50 Jahren von eher technischen Versuchen an Universitäten zu einer der einflussreichsten Gestaltungsformen der Freizeit des 21. Jahrhunderts. Bereits auf den ersten Computern gab es Versuche, bekannte Spiele wie etwa das Damespiel umzusetzen. Als erstes Computerspiel, welches neue Möglichkeiten jenseits altbekannter Spiele bot, wird jedoch oftmals das 1958 vom Amerikaner William Higinbotham konstruierte “Tennis for Two” angesehen. Die Entwicklung war stark abhängig vom technischen Fortschritt der Computertechnologie. Anfangs nur auf Großrechnern an Universitäten war es in den 1970er Jahren durch die Fernsehtechnologie möglich, auch Spiele auf elektronischen Spielautomaten in der Öffentlichkeit zu spielen. Sehr erfolgreich war zum Beispiel “Pong” von Nolan Bushnell.

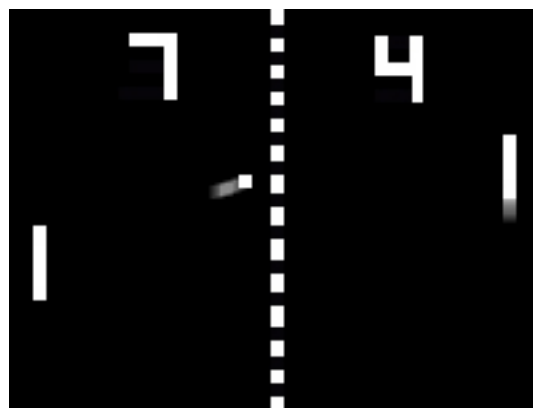


Abbildung 3: Pong

Firmen wie Atari oder Magnavox brachten das Computerspiel in Form von Videospielkonsolen auch den Heimanwendern nahe. Es entwickelte sich ein rasant wachsender Massenmarkt.

Durch die Einführung der Heim- und Personal Computer (PC) in den 1980er Jahren entwickelten sich vorerst zwei technisch voneinander getrennte Arten des Computerspiels: Das Videospiel (damals auch “Telespiel”) basierend auf speziellen Spielkonsolen und das Computerspiel für den Heimcomputer und später zunehmend für den PC. In Japan, wo die Heimcomputer noch nicht so erfolgreich waren, läutete Nintendo 1983 eine neue Ära der Videospiele ein.

Seit Mitte der 1990er Jahre werden die beiden Bereiche für Spielkonsolen und PCs aus Vermarktungsgründen wieder verstärkt zusammengeführt. So bilden einheitliche Speichermedien (wie die CD-ROM oder DVD) und eine kompatible Hardware die Möglichkeit, Spiele sowohl für verschiedene Konsolen als auch für PCs parallel und somit kostengünstiger und für einen

breiteren Massenmarkt zu entwickeln.

Zwei der ersten Pervasive Games sollen hier aufgeführt und näher beschrieben werden:

1. “BotFighters”: BotFighters ist eines der ersten mobilen, digitalen Spiele, das die Vorteile mobiler Positionierung ausnutzt und die Spieler mittels eines Standard Mobiltelefons über SMS spielen lässt. Das Spiel wurde von der heutigen Firma Daydream [17] entwickelt. BotFighters ist ein Action-Spiel rund um Roboter. Die Spieler lokalisieren einander und “schießen” mit Hilfe ihrer Mobiltelefone aufeinander. Die Positionsbestimmung der Mobiltelefone wird verwendet, um festzustellen, ob sie sich überhaupt in Schussweite voneinander aufhalten. Auf der BotFighters Website können die Spieler ihre Roboter aufrüsten, Waffen kaufen, Spielstände ansehen und Informationen über ihre gegenwärtige Mission abrufen. Die Website dient der Schaffung einer Gemeinschaft rund um diese Roboter und einer spannenden Spielatmosphäre; das eigentliche Spiel aber läuft über die Mobiltelefone, die zum Radar und zur Waffe der Spieler werden.
2. “Uncle Roy Around You”: Hier haben Online-Spieler die Aufgabe, durch die Straßen einer Stadt streifende Streetplayer mit Textinformationen in das Büro des konspirativ agierenden Onkel Roy’s zu führen. Das Spiel wurde von Blast Theory [9] entwickelt. Beide Gruppen erhalten auf ihre Mobiltelefone jeweils unterschiedliche Informationsstücken, die sie kooperativ zusammenführen müssen, um zur Lösung zu kommen. Durchgeführt wurde das Spiel erstmals in London 2003. Über Mobiltelefon und Web können die Spieler interagieren und Kontakte zu anderen Spielern in der physisch-realen Welt aufbauen. Da der physisch-reale Aufenthaltsort des Spielers den Spielverlauf entscheidend beeinflusst, verschmelzen für die Spieler die physisch-reale und virtuell-reale Welt (Video auf DVD1).

Bedeutung und Nutzen: Computerspiele prägen heute unsere Kultur und sie beeinflussen Menschen moderner Gesellschaften. Besonders bei Jugendlichen ist zu beobachten, dass sich ihr Alltag durch Computerspiele stark verändert. Die Bedeutung und Akzeptanz des Computerspiels ist in den einzelnen Industriestaaten sehr unterschiedlich. In Deutschland gibt es viele ablehnende Vorurteile gegenüber den Computerspielen. Wohingegen sich zum Beispiel in Südkorea eine bedeutende Kultur rund um Spiel und Spieler entwickelt hat und Computerspiele in der Alltagskultur einen hohen Stellenwert einnehmen.

Das Computerspiel wird insgesamt weiterhin kaum als Kunstform neben Film, Musik, bildender Kunst etc. akzeptiert. Dies mag an der kurzen Geschichte und den oft sehr technologiebezogenen und auf bloße Unterhaltung fixierten Inhalten liegen, wobei diese zudem bei neuen Titeln sehr oft bloße technisch verbesserte Wiederholungen älterer Titel mit kaum neuen Inhalten sind. Pervasive Games wollen dieses ändern. Auf der anderen Seite zeichnet sich im deutschsprachi-

gen Raum dafür auch der Name Computerspiel verantwortlich, der abwertend wirkt, weil er eine Ähnlichkeit zu einem Spielzeug mit bloßem Unterhaltungswert ohne Inhaltsvermittlung vermittelt.

In der Regel sind Computerspiele für Spielkonsolen meist für ein jüngeres Publikum konzipiert und deshalb “actionbetonter”; allerdings werden digitale Spiele heutzutage in allen Altersschichten gespielt.



Abbildung 4: Die Sims, als eine der ersten Simulationen der “realen” Welt

Computerspiele für den PC können durch leistungsfähigere Hardware auch komplexere Simulationen erzeugen und sind daher auch bei älteren Menschen beliebt. Eine Nutzung von Computerspielen für Bildungszwecke ist möglich; sie entspricht aber nicht der strengen Definition eines Spiels als zweckfrei, so dass man in solchen Fällen heutzutage meist von Edutainment spricht.

Durch die Möglichkeiten der digitalen Medien entsteht aus den Reihen der Spieler eine Bewegung, die nicht nur Computerspiele nutzen, sondern diese auch verändern und sogar neue Spiele daraus entwickeln. Mods (Kurzform von Modifikation) sind meist von den Spielern, selten von professionellen Spielentwicklern, erstellte Veränderungen oder Erweiterungen von Computerspielen. Die Computerspiel-Industrie beginnt, diese Szene zunehmend aktiv zu unterstützen, da dies eine günstige Möglichkeit ist, fertige Spiele zu erweitern und dadurch noch attraktiver zu machen.

Kategorien: Obwohl es die unterschiedlichsten Arten von Computerspielen gibt, ist innerhalb der wissenschaftlichen Auseinandersetzung keine klar definierte Kategorisierung möglich. Man unterscheidet zwischen vielen Genres, die auf der einen Seite eher auf semiotischen Sche-

mata basieren (wie etwa Action-Adventures) auf der anderen Seite die Mechaniken und das verwendete Interface beschreiben (z. B. Ego-Shooter). So gibt es etliche Computerspiele, die mehreren Genres zugeordnet werden können und bei denen deshalb eine Eingliederung schwer fällt. Einige Genres sind sehr, andere weniger bekannt.

Zu den bekanntesten Genres zählt seit Mitte der 1990er Jahre der Ego-Shooter oder First-Person-Shooter, bei dem die virtuelle Spielwelt aus der Ich-Perspektive dargestellt wird und meistens das reaktionsschnelle Abschießen von virtuellen Gegnern Inhalt ist. Weitere bedeutende Genres sind das Adventure, bei dem oftmals Rätsel in die Geschichte eingefasst sind; Strategiespiele, bei denen es darum geht, eine Basis aufzubauen, Rohstoffe zu sammeln, eine Armee oder ähnliches aufzustellen und strategisch damit gegen seinen Gegner vorzugehen; Rollenspiele, in denen es vor allem um die spezifische Ausprägung der Fertigkeiten des virtuellen Charakters ankommt und Jump'n'Run-Spiele, in denen sich die Spielfigur laufend und springend fortbewegt und das präzise Springen einen wesentlichen Teil der spielerischen Handlung darstellt. Heutzutage erlebt die Welt der Computerspiele eine Renaissance der Arcade-Games auf Mobiltelefonen, was auf die noch verminderte Rechen- und Grafikfähigkeit der Geräte zurückzuführen ist. Als ein neues Genre können hier Pervasive Games genannt werden, die je nach Konzept jedes bereits bestehende Genre integrieren und in den physisch-realen Raum erweitern können.

2.2 Methoden für den allgemeinen Entwurf von digitalen Spielen

Es gibt verschiedene Methoden des Designs digitaler Spiele. Eines der vielen Modelle, welches die Bedürfnisse und Anforderungen des Benutzers beschreibt, ist aus “Csikszentmihalyi’s Theorie des Flusses”. Diese erklärt, dass es eine Balance zwischen der Schwierigkeit eines Spieles und des Geschicks des Spielers geben muss, damit der Spieler ein positives Erlebnis im Ausführen von Aktionen während des Spiels hat. Dieses bedeutet, dass mehr Forschung bei dem Entwurf von digitalen Spielen im Bereich von Theater, Soziologie, dem Schreiben von Geschichten und der Erforschung der Bedürfnisse der Spieler selbst betrieben werden muss.

Im Folgenden werden Standardmethoden für den Entwurf von digitalen Spielen vorgestellt, die für einen Entwurf eines Pervasive Games nützlich sind. Design ist immer im Sinne von Entwicklung gemeint und bedeutet hier die konzeptionelle Entwicklung eines Spiels.

2.2.1 Iterativ-partizipatorischer Design-Prozess

In der Softwareentwicklung gibt es eine Vielzahl von verschiedensten Designmethoden. Bei Computerspielen ist es besonders wichtig, dass dem Spieler das Spielkonzept klar ist und er sich, je nach Genre, mit dem Konzept und der Idee identifizieren kann. Um sich dieser Problematik zu nähern, haben Entwickler in den letzten Jahrzehnten begonnen, Methoden der Mensch-Computer Interaktion und des partizipatorischen Designs zu adaptieren, um diese für den Spieldesignprozess zu nutzen. Normalerweise wird ein Computerspiel von einem einzelnen Entwickler oder einer Gruppe konzipiert, die das Spiel aus einer ästhetischen Sicht betrachten; der Dialog mit der Benutzergemeinschaft kommt häufig erst zu einem späteren Zeitpunkt im Designprozess und fokussiert sich mehr auf technische als auf konzeptuelle Themen.

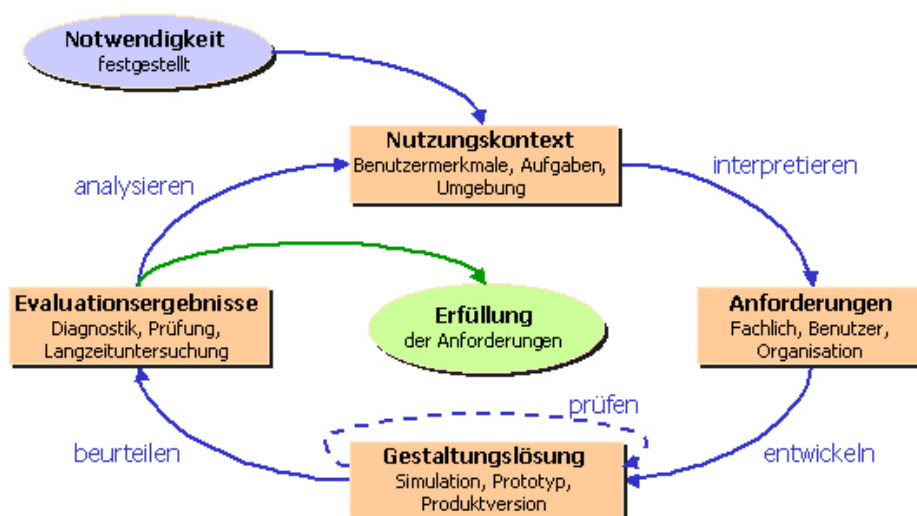


Abbildung 5: Iterativer Design-Prozess gemäß DIN EN ISO 13407 [34]

Fullerton [21] und Fulton [22] befürworten die Nutzung eines iterativ-partizipatorischen Design-Prozess, indem man Spieltester involviert, welcher den traditionellen Mensch-Computer Interaktionsmethoden stark ähnelt.

Hierfür steht auch der Begriff: “User-participatory Design” [57]. Der Benutzer/Spieler nimmt direkt am Software-Designprozess teil. Dieser Prozess wird manchmal auch als das “skandinavische Modell” bezeichnet. Bei diesem Modell wird der potentielle Benutzer eines Produkts in das Designteam integriert und arbeitet an der Lösung mit. Diese Methode wurde in den siebziger bis achtziger Jahren in Skandinavien entwickelt. Das Ziel der ersten Arbeit mit diesem Modell war, diejenigen, die eine bestimmte Software benutzen, direkt in den Entwicklungsprozess derselbigen zu integrieren. Die ersten Arbeiten zielten hauptsächlich auf die Entwicklung industrieller Software zusammen mit den “Arbeitern” der Firmen ab, und nicht auch auf eine Zusammenarbeit mit den Managern, die das Produkt bestellt haben. User-participatory Design basiert meistens auf der Teilnahme von drei Gruppen: die Benutzer der Software, die Besteller und Zahler der Software und die Entwickler.

Im Folgenden wird zwischen dem User-participatory Design und der Methode, in nur der Benutzer im Mittelpunkt (“user-centered” oder “user-informed”) steht, unterschieden. Diese Unterscheidung wird nicht immer in der Literatur deutlich gemacht. Beim user-centered Design ist der Benutzer früher im Designprozess als Spieler involviert, indem seine Bedürfnisse studiert und evaluiert werden, das Design wird danach von einem anderen Entwicklerteam gemacht.

Als die Methoden für user-centered Design entwickelt wurden, stellten die Entwickler zwei Sachverhalte auf, die bedacht werden müssen, wenn diese Methoden angewendet werden:

- Die involvierte Benutzergruppe ist nicht die ganze Gruppe, sondern besteht aus einigen Repräsentanten derselben. Dieses Vorgehen separiert diese Teilgruppe von der gesamten Gemeinschaft und es existiert ein Risiko, dass sie mit dem Ergebnis “verheiratet” sind; wenn das System eingeführt wird, besteht die Gefahr, dass die Repräsentanten als “Geiseln” genommen und Verantwortlich gemacht werden, falls es Reklamationen gegen das System gibt, oder sie kennen Fehler des Systems und nutzen dieses Wissen gegen die Softwarefirma.
- Endbenutzer sind Experten in dem was sie momentan durchführen wollen, aber nicht in den Arbeitsschritten, die eventuell in Zukunft durchzuführen sind wenn das System in Benutzung geht. Es muss darauf geachtet werden, dass die Designlösungen nicht unnötig konservativ, das heisst ohne Spielereien und Innovationen sind.

Die Nutzung von Zielgruppen im Design von Computerspielen ähnelt dem user-participatory Design. Viele Spielentwickler benutzen Foren als Hauptmittel, um die spätere Benutzergruppe am Designprozess teilnehmen zu lassen; ein Ansatz der gut funktioniert, weil sich die Spieler, die in einem speziellen Forum versammelt sind, ihre Beiträge ihrem bevorzugten Computerspiel

oder Genre widmen. Die Spielentwickler nehmen meistens aktiv an Diskussionen innerhalb der Foren teil und stellen spezifische Fragen über Spielfunktionalitäten oder Technik. Computer-spielentwickler rekrutieren häufig Betatester in solchen Foren und Gemeinschaften. In diesem Ansatz, die Spieler durch Foren am Designprozess teilhaben zu lassen, wird obiger erster Punkt zum Vorteil für die Entwickler, weil die Tester und Teilnehmer der Foren meistens dem Spiel und seinem Genre “verfallen” sind und auch die Verbreitung des Computerspiels in ihrem sozialen Umfeld durch Mundpropaganda voranbringen.

Ein Computerspiel ähnelt in seiner Struktur Kunst, welche die ästhetischen und spielerischen Visionen von einem oder mehreren Spieldesignern widerspiegelt.

Im gesamten Designprozess ist es wichtig, die Sichtweise zu wechseln. Wenn den Designern das Spielkonzept nicht gefällt und das Spiel ungern von ihnen gespielt wird, wird es auch den späteren Spielern keinen Spaß machen; deshalb ist das Wechseln der Perspektive zwischen der Rolle des Designers und der des Spielers gut für den Designprozess. Für die Entwicklung eines “Multiplayer-Spiels” muss auf mehr Sichtweisen geachtet werden: die des Designers, die des aktiven Spielers und die der anderen Spieler, die von den Aktionen des aktiven Spielers beeinflusst werden.

Im Folgenden einige Schritte eines partizipatorischen Designprozesses, der iterativ durchzuführen und bei der Entwicklung von Pervasive Games hilfreich ist:

- Designdiskussion, Bedürfnisanalyse, erste Entwicklung
 - Leitung durch die Spieldesigner
 - Prüfung gesellschaftlicher Modelle
 - Abstecken des Spielrahmens
 - Prototyp
- Tests
 - innerhalb des Designteams
 - mit externen Spielern
 - in der speziellen Spielumgebung
- Evaluation und Bedürfnisanalyse
 - Leitung durch den Spieler
 - Dokumentation des gesamten Spielverlaufs
 - Kombination der technischen, beobachteten und Spielerdaten

Es gibt eine weitere Designmethode, die innerhalb der Spielentwicklung genutzt wird und die dem partizipatorischen Design sehr nahe ist: das kontextuelle Design.

2.2.2 Kontextuelles Design

Das kontextuelle Design ist eine Methode zur Benutzer gerechten Gestaltung interaktiver Systeme und ist ein sehr umfassender Ansatz innerhalb der partizipativen Systementwicklung, in dem großer Wert darauf gelegt wird, dass Benutzer und Designer gemeinsam am Designprozess (des Produkts/ der Software) beteiligt sind. Dabei ist die Analyse der konkreten Arbeitspraxis und der Systemnutzung von großer Bedeutung. Designer werden direkt in den Arbeitskontext des Benutzers hinein gebracht, denn vor allem in der direkten Interaktion miteinander kann sich der Designer die reichhaltigen Informationen aneignen, um hieraus neue Designideen zu entwickeln. Diese werden dann zusammen mit dem Benutzer (im Design-Team) hinterfragt, verändert und durchgeführt. Der Ansatz “Contextual Design” wurde vor allem von Karen Holtzblatt und Hugh Beyer entwickelt [10] und in der Praxis eingesetzt.

Die Grundlagen des im Folgenden vorgestellten kontextuellen Design-Verfahrens wurden Mitte der 1990er Jahre aus dem Ansatz heraus entwickelt, einen Designprozess zu kreieren, der gänzlich neue Systeme hervorbringen sollte - anstatt existierende Systeme iterativ weiterzuentwickeln und damit vielleicht auf Dauer nicht wirklich zu verbessern. Ziel des Designprozesses ist es, im besten Falle Software, Hardware, Unternehmensstrukturen und Arbeitsabläufe gemeinsam mit einzubeziehen.

Die Verfahren des kontextuellen Design ermöglichen,

- ausführliche Informationen darüber zu sammeln, wie Leute arbeiten und Systeme nutzen,
- ein deutliches Bild einer ganzen Benutzerpopulation zu entwickeln,
- Systemdesign durch das Wissen der Benutzer voranzutreiben und
- ein existierendes System mit seinen Beziehungen, Widersprüchen, Redundanzen und Fehlern abzubilden.

Dabei wird der gesamte Prozess der Entstehung und Entwicklung von Computeranwendungen angeleitet. Hierzu werden Konzepte, Methoden und Erkenntnisse aus Theorie, Forschung und Praxis verbunden. Der Prozess findet in funktionsübergreifenden Teams, in die auch die Zielgruppe eingebunden ist, statt.

Die Designphilosophie des kontextuellen Designs beinhaltet die Suche nach stets und immer auf gleiche Weise wiederkehrenden Mustern, Strukturen und Abläufen, die systematisiert und verbessert werden können.

Das Ablaufmodell ist ein modifiziertes “Wasserfallmodell” [62]. Bezüglich der Organisation eines Projekts im kontextuellen Design bieten sich viele Möglichkeiten und Spielräume. Kontextuelles Design arbeitet mit verschiedensten Werkzeugen, Instrumenten und Verfahren: Mittels des kontextuellen Interviews, wird die Arbeit der Benutzer analysiert.

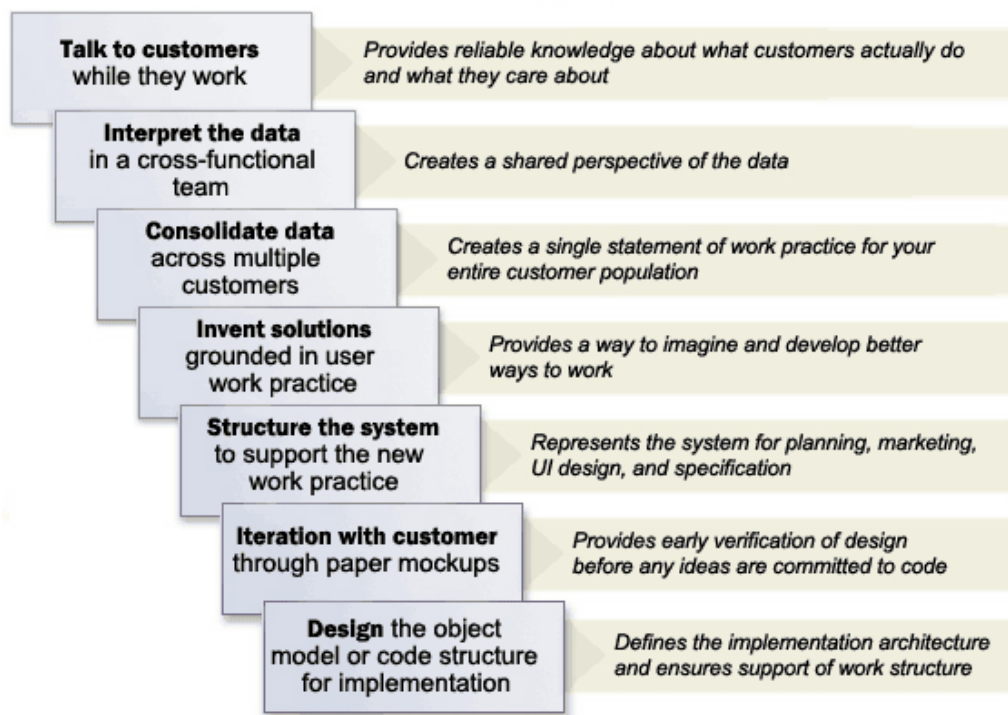


Abbildung 6: Ablauf des kontextuellen Designs [10]

Die Muster der Arbeitsprozesse werden mit folgenden fünf verschiedenen Modellen herausgearbeitet:

1. Flussmodell: Das Flussmodell stellt die für das Spiel notwendigen Kommunikations- und Koordinationswege der einzelnen Personen im Spielkontext dar. Dabei werden auch die Themen, Rollen, Hierarchien und Verantwortlichkeiten im (organisierten) Ablauf abgebildet, sowie - wenn möglich - informelle Strukturen und Kooperationszusammenhänge aufgedeckt. Es ergibt sich ein diversifiziertes Bild des Spielkontextes. Flussmodelle werden vor allem durch Flip-Charts/Organigramme dargestellt, d.h. beschriftete Kreise, Rechtecke und Ellipsen werden durch Pfeile miteinander in Beziehung gesetzt.
2. Sequenzmodell: Mittels des Sequenzmodells werden konkrete Spielschritte oder definierte Aufgaben detailliert dargestellt. Zu diesem Zweck werden die Arbeitsschritte/Aufgaben beispielsweise in ihrer Abfolge untereinander beschrieben, besondere Vorkommnisse mit Symbolen gekennzeichnet und am Rand eingeteilt/kommentiert. Das Handeln der Personen, ihre Interaktionen, aber auch Fehler sollen auf diese Weise deutlich werden. So kann identifiziert werden, was auf welche Weise verändert oder unterstützt werden muss.
3. Artefaktmodell: Im Artefaktmodell werden von den Benutzern genutzte Artefakte, d.h.

Arbeitsmittel aller Art, in ihrer Funktionsweise dargestellt. Beispielsweise können anhand eines Terminkalenders Strukturen, Abläufe und Ähnliches dargestellt werden. Die benutzten, unterschiedlichen Artefakte werden dann in Gruppen nach diversen Kategorien eingeteilt (zum Beispiel asynchrone/synchrone Nutzung, persönliche/geteilte Objekte, Zugriffsrechte etc.). Dann wird beschrieben, wie sie benutzt werden, was ihre genaue Funktion ist. Schließlich werden Artefaktmodelle und Sequenzmodelle aufeinander bezogen und dadurch konkrete Designanforderungen herausgearbeitet.

4. Kulturmodell: Das Kulturmodell visualisiert Einflüsse oder Hemmnisse auf den Spielkontext, die durch Politik, Arbeitskultur und Werte innerhalb der Spielerumwelt gegeben sind. Es soll damit bestimmt werden, was für die Einzelnen wichtig ist und ihre Spielweise auf welche Weise beeinflusst. In der Darstellung wird hier häufig mit überlappenden Kreisen (mit Beschriftung und Symbolen) in verschiedenen Komplexitätsstufen gearbeitet, um Einflüsse und Beziehungen aufzuzeigen.
5. Physikalisches Modell: Das physikalische Modell dient dazu, materielle Gegebenheiten darzustellen. Visualisiert werden Plätze, Räume, Relationen, Abstände, Höhen, Entfernungen, Anordnungen, Artefakte etc. - jedoch nur als materielle Gegebenheiten, nicht in ihrer Funktionalität. Das wird in Zeichnungen, Skizzen und Raumplänen verdeutlicht. Physische Gegebenheiten können ebenfalls unterstützend oder hemmend wirken, daher ist es wichtig, sie zu kennen.

Ein letzter wichtiger Punkt des kontextuellen Designs ist, dass zuerst Prototypen auf Papier entstehen bevor die Software implementiert wird. Aus der Sicht eines Spieldesigners sind sogenannte "Pen and Paper" Spiele bereits früh im Designprozess hilfreich, um Unstimmigkeiten im Spielkonzept, zusammen mit den Spielern, aufzudecken.

3 Pervasive Games

3.1 Was ist ein Pervasive Game

Pervasive Games sind ein neues digitales Spielerlebnis, welches eng mit unserem täglichen, real-physischen Leben verbunden ist. Pervasive Game bedeutet “durchdringendes” Spiel. Diese Verbindung besteht durch technische Geräte und Mitmenschen, die uns umgeben und durch Plätze, welche wir bewohnen. Aber wie “spielt” man ein Pervasive Game entfernt von dem heimischen PC? Ein Pervasive Game ist eine Mischung aus einem klassischen Spiel wie “Hide and Seek” und einem klassischen Computerspiel, welches meistens tragbare elektronische Geräte nutzt.

Eine größere Durchdringung von Informations- und Wissenstechnologien in die physisch-realen Umfeldern unseres Lebens, hat die Konzepte von “pervasive und ubiquitous computing” hervorgerufen und mit diesen kommt die Möglichkeit des Pervasive Gaming. Es ist ein einzigartiger Weg, zum Beispiel Schülerinnen und Schüler (im Folgenden “Schüler”), während des Spielens mit digitaler Technologie, “zurück in die physische Welt” zu bringen.



Abbildung 7: Schüler in der Vorbereitungsphase eines Pervasive Games [40]

In den letzten fünfzig Jahren der Spielentwicklung wurden, außer dass sich die Hardware weiterentwickelte, kaum neue Genres entwickelt, die neue Erfahrungen bieten. Pervasive Games sollen die Möglichkeiten von Computerspielen, WiFi und Positionierungstechnologien nutzen, um Spielerfahrungen zu kreieren, die virtuelle und physische Spielelemente verbinden. Diese neuen Elemente bilden eine Brücke zwischen dem traditionellen Spielen (wie zum Beispiel

“Verstecken”) und den traditionellen Computerspielen. Der Spielverlauf ist eine Mischung aus Physikalität, Mobilität und Virtualität, in dem der Spieler die physische Welt als Spielfeld nutzt, aber dennoch die Vorteile und Möglichkeiten der technischen Geräte und der virtuellen Welt gebraucht. Ein Spiel kann von Stunden über Tage bis hin zu Wochen, oder länger, andauern.

Pervasive Games können soziale und kulturelle Inhalte, wie Integration und Verbindung von Computerspielen mit sozialen Aktivitäten in unserem alltäglichen Leben, unterstützen, in dem sie Inhalte von klassischen Familien-, Schüler-, und Brettspielen nutzen. Pervasive Games können so interessante Möglichkeiten für die Schulen, neue Formen des Lehrens und Lernens einzuführen, enthalten: Schüler wie Lehrer können sich Fragestellungen auf einer besonderen, problemorientierten, projektbasierten Weise, bezogen auf die mit digitaler Technologie durchsetzten Lebenswirklichkeit, nähern. Dieses bringt den Schülern Unabhängigkeit und Selbständigkeit beim Lernen und den Lehrern die Möglichkeit, ein Thema aus verschiedenen Blickwinkeln im Unterricht zu betrachten. Zusätzlich zu den bewährten kollaborativen Formen des Unterrichts bieten Pervasive Games andere Formen des Miteinanderarbeitens während der Vorbereitungsphase im Unterricht und während des Spiels.

“Alles, was das Kind wahrnimmt, kann in potentielle Spielmöglichkeiten verwandelt werden. Dahinter ... steht das Erlernen von Potentialitäten: von möglichen Fähigkeiten für mögliche Situationen.

Beim Kind nimmt das Spiel einen großen Raum ein. Sein Leben wird davon geradezu bestimmt, indem es sich dadurch seine Umwelt erschließt. Für das Kind liegt das Wesen des Spieles darin, daß es eigene Interessen verfolgen und ureigene Bedürfnisse befriedigen kann. Der Erwachsene kann den äußeren Rahmen durch Raumgestaltung, Spielmaterialien etc. setzen, aber er kann nicht die Weise und den Ausgang des Spieles bis ins Detail bestimmen. Das wäre Dressur und kein Spiel mehr!

Das Kind schafft sich im Spiel eine eigene Wirklichkeit, mit einer eigenen Lernstruktur, den Nachvollzug vorgegebener Strukturen der Erwachsenenwelt. Dabei paßt sich das Kind die Umwelt an, verwandelt sie, indem es sich von der Beschaffenheit der Objekte, d.h. von ihrer zugeschriebenen Funktionalisierung löst und erworbene Denkstrukturen reproduziert.” [39]

In Phasen des Unterrichts in denen die Schüler selbstständig an spezifischen Themen arbeiten, bietet sich die Möglichkeit, dass die Lehrkraft zwei Kindern zeigt wie die Soft- und Hardware funktioniert und was damit getan werden kann. Diese zwei Kinder sind Multiplikatoren, die den anderen Kindern zeigen, wie und was mit der jeweiligen Applikation gemacht werden kann. Das Einbeziehen digitaler Technologie in den Unterricht erweitert die Gestaltungsmöglichkeiten und das mehrkanalige Lernen. Dabei werden bewusst bewährte traditionelle Medien und

digitale, interaktive Medien miteinander kombiniert, um in einem Konzept eines Pervasive Games eine neue Lernerfahrung zu schaffen. So wird diese zusammengetragene Information vertieft und in einer praktischen und spielerischen Verwendung nachhaltig Wissen generiert. Die Schüler freuen sich auf ein spielerisches Erlebnis und wenden den Unterrichtsstoff, zum Beispiel Geschichte und Erkunde, praktisch und realitätsnah mit Hilfe von digitalen Technologien an.



Abbildung 8: Schüler während eines Pervasive Games [40]

Es ist weiterhin wichtig darüber nachzudenken, inwiefern sich die Merkmale von Pervasive Games und traditionellen Computerspielen unterscheiden und in welchem Bereich der Designmethoden von Computerspielen man alte Methoden modifizieren oder neue entwickeln muss. Einige Schlüsselmerkmale von Pervasive Games sind:

- **Mobilität:** Spieler können sich in mehr oder weniger großen physischen Gebieten bewegen und machen dabei Gebrauch von mobilen Geräten, meistens begleitet von Positionierung und kabelloser Kommunikation. Design muss sich hierbei um die Charakteristiken der Mobilität kümmern (zum Beispiel: Benutzungsschnittstellen auf kleineren Geräten, plötzliche Verbindungsunterbrechung, ungenaue Positionierung u.s.w.).
- **Öffentliche Interaktion:** Das Spiel kann an öffentlichen Plätzen stattfinden und Spieler sowie Nicht-Spieler vermischen sich. Dieses wirft neue Designfragen auf; wie berücksichtigt man Nicht-Spieler im Design und wie grenzt man das Spielgebiet von einem öffentlichen Gelände ab.

- Ortsspezifität: Erfahrungen während des Spiels hängen von dem Umfeld ab, in welcher das Pervasive Game durchgeführt wird.

Es gibt einige weitere Merkmale, welche einzeln nicht unbedingt Pervasive Game spezifisch sind, aber insgesamt das Design eines Pervasive Games beeinflussen:

- Das Spiel ist verteilt, d.h. es findet parallel in mehreren Gruppen in einem weiten physischen Gebiet statt.
- Pervasive Games unterscheiden sich in ihren technischen Geräten, Kommunikationswegen, Medien Typen und Sensorsystemen.
- Pervasive Games fokussieren auf ein soziales Erlebnis und einen kollaborativen Spielverlauf.

Die Forschung hat in ortsbasierten Spielen in den letzten Jahren einige Fortschritte gemacht. Einer der Pioniere der Pervasive Games, Steve Benford, hat Pervasive Games wie folgt kategorisiert:

- Klassische Computerspiele auf die reale Welt abbilden (Human Pacman)
- Fokus auf der sozialen Interaktion (CatchBob!)
- Urbane Pervasive Games oder auch artistische Spiele (Uncle Roy All Around You? , Can You See Me Now?)
- Pädagogische Spiele (Savannah)

Alle oben genannten Faktoren und Definitionen führen dazu, dass man für ein Design eines Pervasive Games spezielle Prozesse und Methoden definieren und erforschen muss.

3.2 Pervasive Game Design Prozess als Forschungsprozess

Pervasive Games bringen neue Wege in die Forschung. Man kann ein konzeptionelles Design eines digitalen Spiels nicht länger in künstlich erschaffenen Forschungsumgebungen oder Büros machen, denn Pervasive Games beeinflussen die reale Welt und werden auch von dieser beeinflusst. Es reicht nicht mehr aus nur theoretische Überlegungen und technische Machbarkeitsstudien zu schreiben. Der erste Schritt ein Konzept zu entwickeln und zu erforschen inwiefern es sich eignet besteht darin, öffentliche Vorführungen und künstlerische Installationen mit Elementen aus Spielen und Teilen des Konzepts durchzuführen und diese mit Technologien aus der Forschung zu mischen. Dieses ist viel mehr als eine reine öffentliche Präsentation neuer Technologien, denn:

- Die Vorführung muss Inhalte/Konzepte nutzen die keine “Zukunftsmusik”, sondern aktuell mit der Technologie aus der Forschung nutzbar sind. Dieses erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen den Spielern/Artisten und den Entwicklern der Technologien.
- Die Vorführung wird als ein professionelles Produkt von Aussenstehenden und Kritikern betrachtet. Es ist nicht genug für diese zu sehen, dass die genutzte Technologie interessant und “cool” ist, sondern auch zu erkennen, wo sich diese nutzen lässt.

Obiger erster Schritt, zu erforschen ob sich ein Konzept eignet oder eine bestimmte Technologie in ein Pervasive Game passt, ist meistens sehr zeitaufwendig. Erst muss das Konzept entstehen, und dann im schlimmsten Fall das gesamte Konzept nach der Vorführung neu geschrieben werden. Wieso aber sollte man den Schritt gehen und nur Teile des Konzepts und die Technologie testen, wenn man das Spiel auch gleich “spielen” kann?

- Der Fehler liegt im Detail - um ein erfolgreiches und gutes Konzept zu entwickeln, ist es wichtig sich aufs Detail zu konzentrieren. Große Konzepte und Ideen scheinen in der Forschungsumgebung leicht zu demonstrieren und umsetzbar zu sein. Die Konzepte sind allen Technikern insgesamt leicht verständlich. Dieses bedeutet nicht, dass das Konzept in Teile aufgespalten und die dort eingesetzten Technologien dem Spieler einen Sinn vermitteln. Manchmal kann dem Entwickler in der Theorie eine Technologie sinnig erscheinen, zum beispiel ein Mobiltelefon als Kommunikationsmittel, welche der Spieler als unsinnig betrachtet, weil er bereits ein Funkgerät hat. Eine öffentliche Vorführung bietet ein weit aus realistischeres Umfeld als eine sterile Forschungsumgebung.
- Der kreative Spielplatz - Ästhetische Installationen und Unterhaltung unterstützten einen kreativen und relativ sicheren Spielplatz für neue Ideen - alles ist möglich und jeder der Zuschauer kann neue Ideen einbringen um den Forschungs- und Konzeptprozess zu unterstützen.

- Gewinnung der Zuschauer - öffentliche Vorführungen sind ein guter Weg die Öffentlichkeit in den Forschungsprozess direkt einzubinden, ein wichtiger Schritt, denn Pervasive Games sollen von ihnen gespielt werden. Die Öffentlichkeit gibt auch ein Feedback, wie sie durch neue Technologien beeinflusst wird.
- Bauen auf die Fähigkeiten der “Kunstschaffenden”- Im Bereich der digitalen Medienkunst findet man gute Arbeiten, die wegweisend und inspirierend sind, um neue Technologien zu entwickeln (zum Beispiel VirtuAlice [3]).
- Öffentlichkeit - öffentliche Vorführungen und Installationen geben viele Möglichkeiten, das öffentliche Profil der Forschung zu erhöhen.

Pervasive Games verbinden somit zwei Disziplinen, die bis heute eher nicht zusammenarbeiten. Um ein gutes Pervasive Game zu entwickeln, benötigt man Entwickler, die ästhetisches, sowie technologisches Hintergrundwissen haben, um den Spielern ein Spiel mit hohem Erfahrungswert zu bieten. Die Idee, dass Künstler und Informatiker zusammenarbeiten, besteht nicht erst seit den Pervasive Games. Seit den 1960er Jahren sind die “Neuen Medien” ein interessanter Bereich für Künstler, die aktiv computerbasierte Animationen, Installationen und Aufführungen erforschen [64]. Diese Bewegung hat zu künstlerischen Institutionen und Festivals wie der “Ars Electronica” geführt und hatte auch einen direkten Einfluss auf die kreative digitale Industrie, insbesondere auf die Computergrafik. Die führende Weltkonferenz der Computergrafik ist die “SIGGRAPH”, welche nun auch einen jährlichen künstlerischen “Showcase” hat. Kunst und Performance haben sich nun von einem Randanwendungsgebiet der Informatik zu einer wichtigen unterstützenden Disziplin, mit führenden Figuren in der Mensch-Computer-Interaktion, die viel Wert auf Kreativität legen, entwickelt [56].

Mit diesem breiten Hintergrund wurde der Wunsch öffentliche Aufführungen als Forschungsmethode zu nutzen, erstmals tiefer im “eRENA” Projekt 2005 erforscht. Das Projekt zielt darauf ab “Werkzeuge für die Kunst von morgen” zu entwickeln und ist ein Teil des europäischen i3 Programms [31]. Dieses Projekt, welches unter anderem aus der Universität von Nottingham und dem Fraunhofer FIT bestand, arbeitete mit Artisten, TV Produzenten, Informatikern, um öffentliche Aufführungen zu designen und vorzuführen. Es wurden eine Serie von ästhetisch künstlerischen Aufführungen studiert, wie zum Beispiel “Desert Rain” [41] eine Aufführung, die von der Gruppe Blast Theory geleitet wurde. Blast Theory sieht seine Aufführungen und Pervasive Games als ästhetisch künstlerische Arbeiten [54]. Diese Arbeit wurde mit dem britischen “Equator Projekt” weitergeführt, welches weitere Aufführungen und Studien im Bereich von öffentlichen Aufführungen und Pervasive Games durchgeführt hat. Beispiele hierfür sind die Pervasive Games “Can You See me Now?” [14] und “Uncle Roy Around You” [6]. Diese Methode wurde erstmals beschrieben und zusammengefasst unter dem Namen “Public Performance als Forschungsmethode” [5]. Diese Veröffentlichung präsentiert verschiedene Projekte

und ihre Vor- und Nachteile.

Andere Forscher haben einen ähnlichen Ansatz, wenn auch nicht unter gleichem Namen: Die Arbeit von Sengers und Hook, die die Mensch Computer Interaktion der öffentlichen Interaktion mit interaktiven Installationen untersucht [29]. Es gab bisher verschiedene andere Ansätze Design Prinzipien von Studien zu öffentlichen Aufführungen zu generalisieren, diese beinhalten:

- Ambiguity - Mehrdeutigkeit: eine Diskussion über das Potential der Mehrdeutigkeit einer Ressource beim Design von öffentlichen Schnittstellen. Hier wird vorgeschlagen, dass verschiedene Formen der Bedeutung einer Ressource, charakterisiert unter der Überschrift der “Mehrdeutigkeit der Information, des Kontexts und der Beziehungen”, zu neuen Schnittstellen führen kann, welche den Benutzer zur Aufmerksamkeit und zum Nachdenken bewegen [24] und so andere Interaktionsmöglichkeiten bieten.
- Design von Zuschauerschnittstellen: Ein System, das untersucht, wie Interface Designer den Zuschauer genauso, wie die direkten Benutzer ansprechen. Dabei werden Schnittstellen erstellt, welche als “expressiv, heimlich, magisch und spannend” gesehen werden, je nachdem, ob eine Manipulation der Schnittstelle durch den Benutzer versteckt gezeigt wird, oder die Effekte der Schnittstellenbenutzung aufgedeckt werden [53].

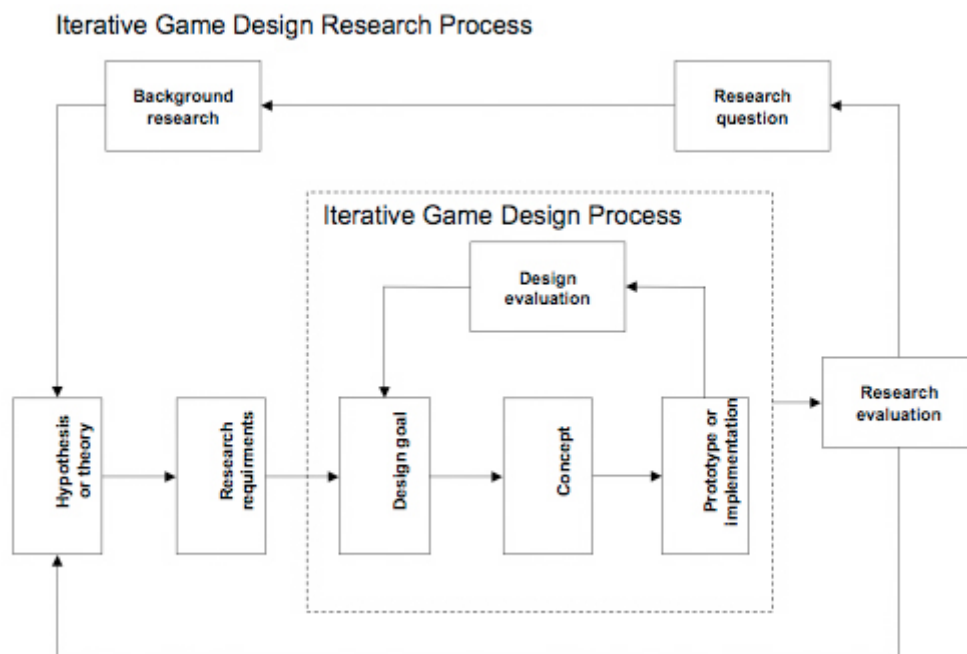


Abbildung 9: Prozess im IPerG Projekt [47]

Die oben genannte Methode, die das Design von Pervasive Games sowie den Forschungsprozess in einem ästhetischen Prozess vereint, ist relevant, sofern man Pervasive Games erstellen

möchte, die in der Öffentlichkeit stattfinden und auch von dieser positiv aufgenommen werden sollen. Im EU Projekt IPerG und bei der Erstellung des Prototyps für diese Arbeit wurde der Design und Forschungszyklus aus Abbildung 9 gewählt, wobei der Benutzer/Spieler und der Ansatz des partizipatorischen Designs im Mittelpunkt stehen.

3.3 Design Richtlinien, Methoden und Werkzeuge

Der Unterschied zu traditionellen Computerspielen ist, neben dem sozialen Zusammenwirken der Spieler, die “Durchdringung” des urbanen Lebensraumes der Spieler durch ein Pervasive Game. Dieses sollte zu jederzeit der Konzept- und auch Implementierungsphase klar und dokumentiert sein.

Hat ein entworfenen Spiel nur einen Sinn als Pervasive Game, oder ist es auch möglich dieses Konzept ohne “pervasive” Elemente zu erstellen?

Man sollte deshalb den Einsatz von technischen Geräten und die Auswahl des physisch-realen Spielgebietes zu jedem Zeitpunkt der Entstehungsphase rechtfertigen können. Die Aufgaben in einem Design eines Pervasive Games sind höher als im normalen Spieldesign. Da dieses ein neues Computerspielgenre ist, kann man während der Konzeptphase nur sehr eingeschränkt von anderen erfolgreichen Spielen bekannte Muster und Mechanismen übernehmen. Auch das Gameplay und das Verhalten der Spieler ist anders als bei traditionellen Spielen, und es lässt sich schwieriger identifizieren und trennen, welche der Teilnehmer Spieler sind und welche Zuschauer nur weil sie sich gerade im Spielgebiet befinden.

Die folgenden Richtlinien und Methoden für das Design eines Pervasive Games sind nach der Wichtigkeit und Nützlichkeit geordnet, wie sie im IPerG Projekt hilfreich sind. Die ersten Punkte stellen sicher, dass ein Pervasive Game auch ein solches ist und sich von traditionellen Spielen unterscheidet. Die danach folgenden Werkzeuge und Methoden sind hilfreich, je nach Art eine Pervasive Games, um ein Konzept zu finden, zu erstellen und auszubauen.

Die folgenden Abschnitte sollen dem Designer eines Pervasive Games als Guideline dienen, um zu neuen Konzepten und Möglichkeiten zu finden [47].

3.3.1 Richtlinien

Physische Anwesenheit und virtuelles Erlebnis: Damit ein Computer basiertes Spiel ein Pervasive Game ist, sollte es eine interessante Kombination aus Anwesenheit in der physisch-realen urbanen Umgebung und virtuellem Erlebnis beinhalten. Über folgende Punkte sollte beim Design eines Pervasive Games nachgedacht werden, um die Verwandtschaft der beiden Dimensionen zu zeigen und in einem Pervasive Game sicherzustellen:

- Allgemeine Form des Pervasive Games: Wähle zwischen einer expliziten (das heisst der Spieler merkt die Trennung der Welten), oder unterschwelligen Überlagerung der beiden Realitäten.
- Inhalt des Pervasive Games: Wähle zwischen einer Berührung oder einer perfekten Überlagerung, d.h. wenn man zum Beispiel ein Pervasive Game über die Geisterwelt macht, ist es dem Konzept dienlich, diese Geister sowohl virtuell als auch real darzustellen, also

beiden Welten denselben Inhalt und dasselbe Konzept zu geben, damit die Spieler eine sinnvolle Verbindung erkennen.

- Wähle, ob die Grenzen des Pervasive Games in der physischen Umgebung existieren; Spiele mit offenen Grenzen bringen eine Interaktion mit Nicht-Spieler-Charaktären mit sich, welches im Konzept berücksichtigt werden muss.
- Wähle die richtigen technischen Geräte; jedes technische Gerät muss sinnvoll gewählt werden und für den Spieler einen Sinn im Konzept machen. Nicht einfach wahllos technische Geräte zur Verfügung stellen, nur weil es ein Pervasive Game ist.
- Teste die verschiedenen Spielmodi, wie zum Beispiel physisch, physisch mit Positionierung, on-line und dem Spielen mittels mobiler Geräten an verschiedenen Orten. Ein Spiel, in dem die Spieler nicht mobil geortet werden, könnte nicht “pervasive” sein, in Sinne der “physischen Anwesenheit und des virtuellen Erlebnis”

Trans-Reality Spielmechanismen: Zusätzlich zur virtuellen/physischen Interaktion, sollten zumindest einige Kern-Spielmechanismen auf der Kombination der Physikalität und der Virtualität basieren. Die Sicherstellung der virtuellen/physischen Interaktion als Teil des Kernmechanismus, ermöglicht einem Pervasive Game Designer das Gameplay auf die relevanten Themen eines Pervasive Games zu fokussieren. Neben den bereits genannten Themen zur physischen Anwesenheit und dem virtuellen Erlebnis sollte folgendes beachtet und betont werden:

- Treffen einer bewussten Entscheidung, wie reale und virtuelle Welt im Spiel genutzt und benutzt werden.
- Treffen einer bewussten Entscheidung über die möglichen Rollen der räumlichen Spielerbewegungen und Betrachtung der Effekte der verschiedenen Methoden des Bewegens, wie zum Beispiel gehen oder ein Auto fahren. Genauer gesagt, inwiefern sich zum Beispiel das Wissen des Spielers über das Spielgebiet auf die Schwierigkeit und die Spielbarkeit auswirkt.
- Treffen einer Entscheidung, wie sich das Spielerlebnis in der physischen Welt durch das Spielen (oder auch Benutzen von Dingen) in der virtuellen Welt anreichern lässt. Der Spieler muss erkennen, welche Vorteile die Kombination des Handelns in der virtuell-realen und physisch-realen Umgebung bringt.

Spielerverhalten und Spielumgebungen: Entscheidend für das Design eines Pervasive Games ist das Design des Umfeldes und der physischen Gegenstände des Spiels. Diese sollten den Spieler unterstützen, die Spielregeln während des Spiels anzuwenden.

Nach Leont'ev ist das Handeln ein inner-persönliches Phänomen. Das innere Motiv oder Bedürfnis eines Spielers löst eine Tätigkeit aus. Beispiele für Tätigkeiten sind Berufe, Sport oder Unterhaltung. Eine Tätigkeit motiviert die Stärke verschiedener Aktionen. Eine Aktion wird durch ein bestimmtes Ziel festgelegt, welches ein Spieler erreichen möchte. Der Spieler muss seine aktuelle Situation im jeweiligen Umfeld verstehen und einen Plan erarbeiten, wie er sein Ziel erreichen kann. Der Plan enthält einen Satz von Vorgängen, welche in dem Umfeld ausgeführt werden müssen [42]. Nach dem Ausführen einer Operation, muss der Spieler sein Umfeld begutachten, ob die Operation zu einem gewünschten Erfolg verholfen hat und ob die nächste ausgeführt werden kann, oder ob der Plan geändert werden muss [12].

Für das Design eines Spiels ist es nicht nur nötig die inner-persönlichen, sondern auch die zwischenmenschlichen Mechanismen zu verstehen. Urbane Umgebungen erleichtern das letztere. Der Begriff der physischen Räume versus gesellschaftliche Plätze, adressiert die Eigenschaft einer Umgebung, menschliche Zusammenarbeit zu erleichtern [26]: ein "Platz" enthält den Raum und umfasst die Gegenwart der Spieler. Die Eigenschaften eines "Platzes", um menschliche Zusammenarbeit zu erleichtern, werden in der Verhaltenstheorie genauer beschrieben und benutzt, um digitale Umgebungen zu evaluieren, und um das Wechseln der Spieler während eines Pervasive Games zwischen physischer und virtueller Realität zu analysieren. Die Kombination von digitalen und physischen Umgebungen benötigt die Wahrnehmbarkeit in der physischen Welt von Geschehnissen in der virtuellen Welt (und umgekehrt). Hierfür ist eine Infrastruktur erforderlich, die der jeweils anderen Umgebung die nötigen Daten bereitstellt. In einer augmentierten realen Umgebung können diese Daten auch über die technischen Geräte übermittelt werden [52].

Ausschöpfen technischer Grenzen: Die Technologien, welche Pervasive Games nutzen, sind meistens zeitgemäß oder gerade erst neu auf dem Technologiemarkt erschienen. Die Technologie, zum Beispiel um die Spieler zu orten, wird ständig weiterentwickelt und ist meistens nicht zuverlässig. Es kann häufig vorkommen, dass technische Geräte nicht ein ganzes Spiel hindurch funktionieren oder nicht mit dem Spielserver, oder anderen technischen Geräten, verbunden sind. Digitale Technologien haben eine Vielzahl von Funktionen und bieten viele Möglichkeiten im digitalen Spieldesign. Deshalb:

- Benutze die Vielseitigkeiten der Technik als Designgegenstand.
- Überlege wie man sicherstellt, dass das Pervasive Game weiterhin funktioniert und die Spieler nicht "verloren" sind, wenn die GPS-, Netzwerk- und/oder Kommunikationsverbindungen unterbrochen werden.
- Halte immer verschiedene technische Geräte für ein Spielkonzept bereit, je nachdem welche technischen Gegebenheiten zur Verfügung stehen.

Gesellschaftliche Anpassungsfähigkeit: Pervasive Games können in verschiedenartigsten, sich immer verändernden gesellschaftlichen Situationen gespielt werden. Pervasive Games sollten, wenn benötigt, immer an die verschiedenen Situationen angepasst sein.

- Behalte Spieler und Nicht-Spieler Sichtweisen während der Konzeptphase im Auge.
- Unterstütze verschiedene Spielerrollen, das heisst zum Beispiel ein Spiel zu erstellen, welches, falls gewünscht, von Kindern wie Erwachsenen verstanden und zusammen gespielt werden kann.
- Erlaube ein einfaches Spielen mit “Grundregeln” bevor die genauen Regeln bekannt sind.
- Entscheide, ob es sinnvoll für das Gameplay ist, dass Spieler das Spiel nach dem Start beginnen und frühzeitig verlassen können. Dieses kann vorkommen, wenn Spieler das Spiel, zum Beispiel durch Krankheit, unterbrechen oder verlassen müssen.
- Ist das Spiel auf verschiedene physische Plätze adaptierbar oder ist es auf eine feste Umgebung zugeschnitten?

Spielzustände: Aus der Sicht des Spielers sind die vier wichtigsten Zustände eines Pervasive Games aktives Spielen, Ruhezustand (Pause), nicht Spielen während die Spiel-Welt dauerhaft aktiv ist und gar nicht Spielen (im Sinne von teilnehmen). Das Wechseln zwischen diesen Zuständen (Unterbrechen, Wiederbeginnen, Verlassen, Starten) sollte bei dem Design eines Pervasive Games gut bedacht werden; gerade bei Spielen, welche sich über mehrere Stunden, Tage oder sogar Wochen hinziehen ist dieses unverzichtbar. Genauso ist die Unterbrechung des Spiels ein wichtiger Gestaltungspunkt, denn Spieler können anderweitig beschäftigt sein, oder das Spiel muss aus sonstigen Gründen unterbrochen werden. Folgende Punkte sollten deshalb betrachtet werden:

- Konzepte für die Unterbrechbarkeit und Wiederaufnehmbarkeit des Spiels;
- Konzepte für das Verhalten der anderen Spieler, während ein Spieler inaktiv ist;
- Erforderlichkeit der Bekanntheit des Spielstatus der Mitspieler für die anderen Spieler;
- Synchrone und Asynchrone Spielzustände; Spielen alle Spieler simultan und wie übergibt man die “Runde”?
- Schummeln durch Beenden der Verbindung sollte unmöglich sein, aber Beenden der Verbindung im Notfall nötig. Lösungen?
- Muss der Spieler in einer dauerhaft bestehenden digitalen Spielwelt zu gewissen Zeitpunkten anwesend sein?

Unterstützung von Benutzer erstellten Inhalten: Benutzer erstellte Inhalte bedeuten innerhalb eines Pervasive Games eine Vielzahl von Dingen. Es gibt verschiedene Benutzer in einem Pervasive Game, die Inhalte erstellen: Spieler, Spielleiter und “Modder”. Spieler erstellen Inhalte als Teil des Spiels, Spielleiter designen und koordinieren Spiele für andere Spieler und beeinflussen diese während des Spielens und Modder erstellen virtuelle Objekte und Räume für die Spielwelt, die außerhalb des Gameplays sind (meistens indem sie existierende Inhalte verändern).

- Ist das Spielen des Spiels, auch durch neu erstellte, veränderte Inhalte noch möglich? Kann dieses vorher in das Konzept integriert oder ausgeschlossen werden?
- Wie werden, falls konzeptuell erlaubt, Inhalte der Spieler integriert?
- Soll es anderen ermöglicht werden, die bestehende Infrastruktur und bestehende Konzepte zu nutzen, um eigene Spiele zu erstellen?



Abbildung 10: Uncle Roy Around You - Benutzungsschnittstelle [9]

Verschiedenes: Neben den oben genannten Themen gibt es noch einige, die hier in besonderer Weise betont und in einem Spielkonzept bedacht werden sollen:

- Ermögliche Zuschauer während des Spiels. Bedenke die Effekte, falls einem Spieler die Möglichkeit gegeben wird, die Rolle eines Zuschauers einzunehmen, um Informationen über den Status des Spiels zu bekommen.
- Sofern es das Konzept erlaubt, rege die Spieler an, sich zwischen der physischen und virtuellen Welt zu bewegen.

- Vermeide Standardclichés, wie “Jump and Run” oder “Adventures”, von Computerspielen, um dem Spieler eine neue und interessante Erfahrung zu bieten.

3.3.2 Methoden und Werkzeuge

“Sensed, Expected and Desired Design Framework” für sensorbasierte Interaktion: Das “Sensed, Expected and Desired Design Framework” unterstützt Designer den komplexen Raum der Designmöglichkeiten zu entdecken, welcher sich auftut, wenn man einen Sensor aus einem bestimmten Grund an ein bestimmtes physisches Objekt knüpft. Dieses Framework ist während des “Equator Projekts” entstanden, in dem es beim Design von drei Schnittstellen angewendet wurde: “Video-Taschenlampen” als Interaktionsgerät zu nutzen, das Augurusscope, ein augmentiertes, auf Rädern bewegliches Display und die “Drift Table”, ein interaktiver Tisch. Diese ersten Anwendungen und das in diesem Abschnitt behandelte Framework wurden von Steve Benford zusammengefasst und beschrieben [8].

Dieses Framework bringt Designer dazu, genau über drei Aspekte der Interaktion nachzudenken:

- Die detaillierten Möglichkeiten und Grenzen eines Sensors,
- die Aufwände und Nutzen physischer Objekte
- und die Ansprüche der physischen Objekte und Sensoren an die Spielfunktionalität.

Der Designer wird daran erinnert, dass diese drei Aspekte nur teilweise überlappen und er Ungleichgewichte zwischen ihnen als Probleme identifizieren und lösen soll.

Als erstes analysiert der Designer die erwarteten Bewegungen eines physischen Objektes, welche durch die Spieler ausgelöst werden können. Alle möglichen Bewegungen, die ein Spieler mit diesem Objekt durchführen kann (erwartete und unerwartete), sowie auch physisch unmögliche Bewegungen, werden vom Designer notiert. Es werden die Bewegungen analysiert, die durch Sensoren aufgenommen werden können. Es werden sehr genau die Funktionalitäten eines jeden Sensors, wie Geschwindigkeit, Genauigkeit, Freiheitsgrade etc. notiert. Auf gar keinen Fall, und dieses ist gerade aus der Sicht der Forschung am wichtigsten, dürfen die Grenzen eines jeden Sensors vergessen werden; das heisst welche Bewegungen eines Objektes nicht aufgezeichnet werden können und wie man einen Sensor eventuell überlisten kann. Als dritter Schritt wird jede mögliche Bewegung für das gewählte Spielszenario analysiert. Idealerweise wird nun notiert wie sich die ideale Schnittstelle verhalten würde, wenn es keine Grenzen der physischen Welt, Sensoren und Bewegungen gäbe. Man betrachtet nun jede der verschiedenen Regionen in Abbildung 11. Es ist sicher richtig, dass ein Designer dazu neigt, sich auf den mittleren Bereich dieser Abbildung zu konzentrieren, da die Arten der Bewegungen, die

ein Designer den Spieler während des Spiels machen lässt, mit Sensoren erfasst wird (das ist was der Designer will). Es ist allerdings wichtig zu bedenken, welche Bewegungen es gibt, die vollständig in die äußeren Bereiche in Abbildung 11 fallen könnten. Zum Beispiel können wir auch erwarten, dass ein Benutzer ein Objekt derart bewegt, dass wir dieses nicht erfassen können.

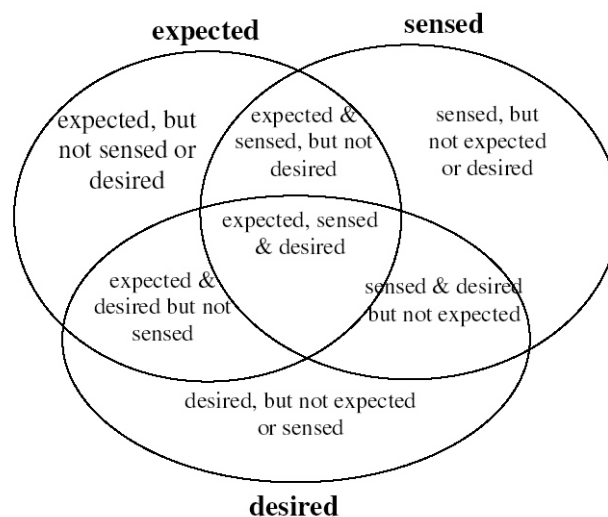


Abbildung 11: “Sensed, Expected, Desired Framework Diagramm” [8]

Können wir Informationen des Sensors erhalten, die suggerieren ein Objekt sei in auf einer unerwarteten Weise bewegt worden? Gibt es noch mehr Bewegungsarten, die wir dem Spieler zugänglich machen wollen, welche aber nicht physisch oder sensor-technisch machbar sind? Für jede dieser Bewegungen in den äußeren Bereichen der obigen Abbildung muss der Designer entscheiden, ob es ein potientes Problem, das gelöst werden muss, oder ob es alternativ eine neue Designmöglichkeit im Spiel ist. Zum Beispiel können wir ein Objekt, welches mittels Sensoren erfasst werden kann, mit einer untypischen Interaktion während eines Spiels verknüpfen, um einen eventuellen “magischen” Effekt dabei zu erzeugen.

Nützlich ist obige vorgehensweise in allen Pervasive Games, die Sensoren nutzen. Eine interessante Forschungsidee wäre zum Beispiel, wie eine unerwartete, durch Sensoren erfasste Bewegung, neue Interaktionen auslösen kann.

Component Framework: Dieses System basiert auf der Annahme, dass das Spielen eines Spiels als das Durchführen von Änderungen in quantitativen Spielzuständen angesehen wird. Hier ist jeder spezifische Zustand eine Sammlung von Werten der gesamten Spielelemente und ihrer Beziehungen zueinander. Bei digitalen Spielen ist dieses der Fall, wenn die Software und Hardware, die das Spiel zum Laufen bringen, den jeweiligen Spielzustand exakt speichern

müssen. Der Zustand des Spieles muss nicht unbedingt dem des laufenden Programms im Hintergrund entsprechen. Audiovisuelle Komponenten, wie die Lautstärke und die Auflösung der Grafik, sind essentiell für die finale Spielerfahrung und werden deshalb im Programmzustand gespeichert, sind aber nicht Teil des Spielzustands, weil sie keinen Einfluss auf die Spielmechanismen oder auf das Gameplay haben. Das Component Framework zerteilt die Komponenten eines Spiels in vier Kategorien:

1. holistic - ganzheitlich
2. boundary - abgrenzend
3. temporal - zeitlich
4. structural - strukturell

Diese vier Kategorien geben vier Möglichkeiten wieder, die Aktivität des Spielens zu beschreiben, die wiederum in ihre individuellen Level der Abstraktion unterteilt werden. Diese Level unterteilen sich ihrerseits in konkretere Konzepte.

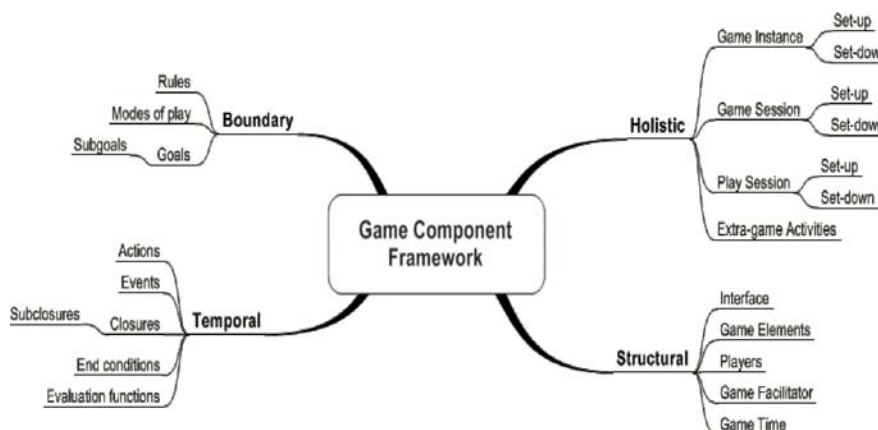


Abbildung 12: “Component Framework” [47]

Die ganzheitliche Komponente beschreibt, wie sich die Aktivität des Spielens eines Spiels von anderen Aktivitäten abgrenzt. Die abgrenzenden Komponenten limitieren die möglichen Aktionen des Spielers innerhalb der Spielumgebung, die zeitlichen Komponenten beschreiben den Verlauf des Spiels und die strukturellen Komponenten definieren die physischen und logischen Spielelemente, welche nötig sind einen Spielzustand zu behalten und zu verändern.

Das Component Framework eignet sich um Konzepte und Ideen für ein Spiel auf geordnete und strukturierte Weise aufzuschreiben, oder um bestehende Konzepte und Spiele zu analysieren.

Strukturelle Analyse und Muster in Spielen: Eine Analyse durchzuführen bedeutet, innerhalb eines Spiels Muster zu entdecken. Designmuster innerhalb eines Spiels oder Prototyps werden gefunden, indem man das Spiel testet, entweder durch den Designer oder die Zielgruppe, die ausgeführten Aktionen beobachtet und die Nützlichkeit und Wiederverwendbarkeit einzelner Spielelemente analysiert.

Strukturelle Analyse ist folglich ein gutes Werkzeug, um aus bereits bestehenden Spielen, Konzepten und Designdokumenten einzelne Spielelemente wieder zu nutzen und zu bewerten. Nicht alle Muster innerhalb eines Spiels sind einfach zu identifizieren, und für einige kann nicht sichergestellt werden, dass diese das ganze Spiel hindurch existieren. Dennoch ist eine strukturelle Analyse schneller und geordneter, als das reine Testen des Spiels. Dieses liegt daran, dass das reine Testen eines Spiels einen Interessenskonflikt zwischen dem Studieren des Gamedesigns und dem Probieren des Spielens des Spiels auslöst.

Strukturelle Analyse kann nicht nur von konzeptuellen Designdokumenten, sondern auch aus statischen Beschreibungen, wie zum Beispiel Anleitungen und dem Code von digitalen Spielen durchgeführt werden. Diese Flexibilität erlaubt eine Kombination des Spieltestens und der strukturellen Analyse, um effizientere und zuverlässigere Tests und Analysen von Spieldesigns zu machen. Zum Beispiel kann man zuerst eine schnelle strukturelle Analyse eines Spiels machen, um die Muster des Spiels herauszufinden, dann Spieler beobachten, wie sie diese Muster anwenden, um daraufhin durch die Muster neue Muster und Spieldesigns zu entwickeln. Eine zweite Runde der Analyse kann für das Verständnis über den Zusammenhang einzelner Muster durchgeführt werden und um vorher nicht definierte Muster zu erkennen. Viele Muster existieren in bereits bekannten Spielen und müssen nur identifiziert und dokumentiert werden, um diese, wenn sie in das Spielkonzept passen, wieder zu verwenden.

Wenn man erst einmal einen gewissen Satz von Mustern hat, kann man diesen mit verschiedensten Methoden erweitern und anreichern. Nutzt man das bereits beschriebene “Component Framework”, erlaubt dieses einem die ersten definierten Muster eines Spiels in eine baumähnliche Struktur zu ordnen. Durch das Fokussieren auf jeden Hauptzweig in diesem Framework ist in der strukturellen Analyse garantiert, dass man auf die vier wichtigsten strukturellen Spielkomponenten und ihre Unterkategorien geachtet hat. Die Liste der Beziehungen der einzelnen Muster zueinander kann wiederum neue Muster aufdecken. Die strukturelle Analyse von Mustern im Spieldesign wird an einem Punkt ankommen, an dem man auf Muster stößt, die einen signifikanten Einfluss auf den Spielverlauf haben. Wenn dieses geschieht, versucht man mit diesen Mustern Designentscheidungen “oberhalb” der Ebene der Muster zu treffen, indem man Muster nimmt, die nicht mit anderen zusammenhängen, um so neue Wege, Ideen und Zustände im Spielkonzept zu beschreiben und zu entwickeln.

Game Taxonomies: 1999 schlug Doug Chruch die Benutzung von formalen, abstrakten Designwerkzeugen für Computerspiele vor. Teil seines Vorschlags war es, eine einheitliche Designsprache zu entwickeln. In den Jahren der Erforschung von digitalen Spielen wurden sich mehr Gedanken darüber gemacht, was für ein Genre, d.h. welche Klassifizierungen es für Spiele gibt, anstatt eine formale Beschreibung zu finden, was ein digitales Spiel und sein Genre wirklich ausmachen.

Dieses “Durcheinander” wurde noch größer, als neue und sich mischende Formen, wie mobile Computerspiele und Pervasive Games entstanden. Es werden also Definitionen auf einer oberen Ebene benötigt, so dass detailliertere Methoden in ihre richtige Anwendungsgebiete sortiert werden können.

Die Entwicklung einer Grundsprache, um die verschiedenen Typen von Computerspielen zu beschreiben, braucht verschiedene Entscheidungsebenen. Das ist der Punkt, wo orthogonale Taxonomien ansetzen; es wird nicht einfach alles in ein einfaches hierarchisches System von Kategorien und Unterkategorien sortiert. Orthogonale Taxonomien erlauben es, Designinteressen zu unterscheiden. Man kann also betrachten, ob ein Spiel dem Genre eines Echtzeit-Strategiespiels oder eine Kriegssimulation zugeordnet werden kann, unabhängig davon, ob es für PCs, mobile Geräte oder Konsolen gemacht ist. Das Muster für ein Echtzeit-Strategiespiel entsteht also unbeeinflusst von der Implementierungsstrategie.

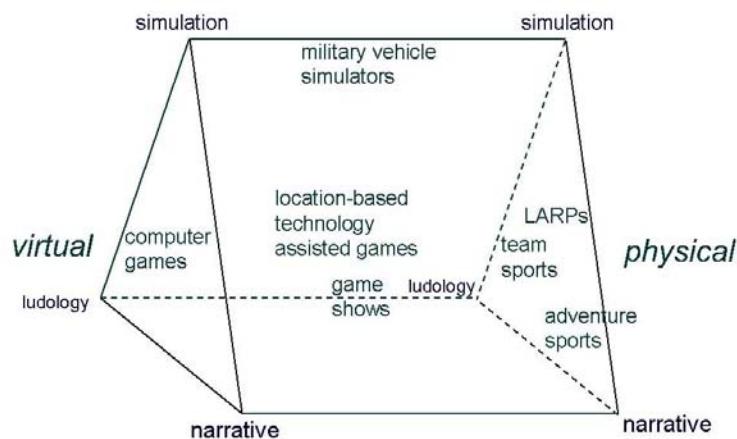


Abbildung 13: Vom virtuellen zum physischen Spiel [44]

In dem System der Taxonomien, welches von Craig Lindley [44] vorgeschlagen wird, werden Computerspiele in drei funktionale und formale Aspekte mit verschiedenen Graden unterteilt, abhängig von dem eigentlichen Spiel oder dem Genre. Hinter den Grenzen der reinen PC-Spiele identifiziert er mehrere Dimensionen der Klassifikation; vom virtuellen zum physischen Spielen und vom fiktionalen zum nicht-fiktionalen Spielen (Abbildung 13 und 14).

High-level Taxonomien können ebenfalls eine Voraussetzung für die Sicht auf Mustern in Spielen sein. Wenn bereits viele Muster eines Spiels definiert sind, kann man versuchen, diese in die Taxonomien einzuordnen und gegebenenfalls neue Muster entwickeln.

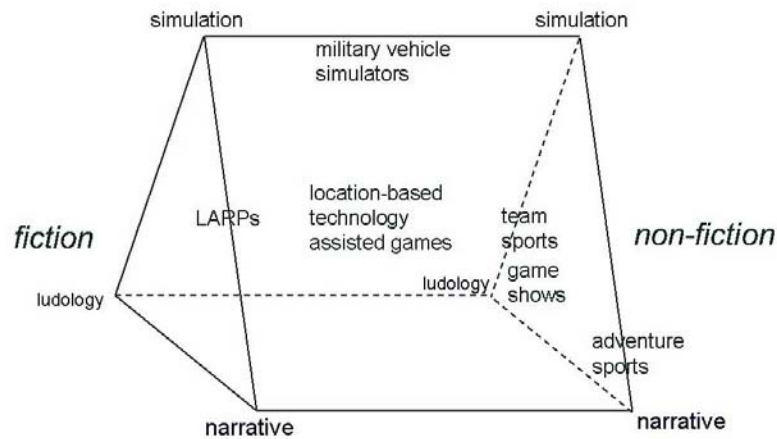


Abbildung 14: Vom fiktionalen zum nicht-fiktionalen Spielen [44]

Es ist unmöglich alle klassischen Spiele und Spielaspekte genau zu klassifizieren, aber dieses System kann hilfreich sein, um auf einige grundlegende Fragestellungen im Pervasive Game Design zu stoßen.

3.4 Pervasive Gaming Technologien

Das Benutzen von mobilen Geräten, wie Mobiltelefone und PDAs, machen drahtlose Netzwerke und Positionierung zu Schlüsseltechnologien von Pervasive Games. Drahtlose Netzwerke gibt es in verschiedensten Formen und es ist für ein Pervasive Game wichtig, die Basischarakteristiken einer jeden Technologie zu kennen, um zu entscheiden, was für ein gutes Pervasive Game sinnvoll ist und wo jeweils die Stärken und Schwächen liegen.

Eine Vielzahl von Sensoren können Daten aufnehmen, unterstützen den Spielverlauf und messen den Status des Spiels, und es werden Aktuatoren genutzt, um Objekte zu manipulieren und zu kontrollieren. Solche pervasiven Eingabe- und Ausgabetechnologien sind häufig klein, schwer zu programmieren und in das Konzept zu integrieren.

Die folgenden Abschnitte sollen Hinweise geben und die Basischarakteristiken von Technologien aufzeigen, die man in einem Pervasive Game nutzen kann. Jeder Abschnitt enthält eine kurze Übersicht, einige generelle Hinweise und Vorschläge.

3.4.1 Positionierung

Das Benutzen von Positionierungssystemen ist ein wichtiger, aber auch problematischer Aspekt von Pervasive Games. Obwohl es viele verschiedene Systeme, wie GPS, zellbasierte Positionierung, Video Tracking und andere gibt, variieren diese in den Kosten, der Genauigkeit, Abdeckung und der Erreichbarkeit. Es gibt im Moment kein universelles System, welches zuverlässig, fehlerfrei innerhalb einer Stadt arbeitet und dazu noch das gesamte Spielgebiet abdeckt. Dieses führt dazu, dass die Spielentwickler und Spieler mit verschiedenen Systemen und Konzepten arbeiten müssen, je nachdem welches System für das jeweilige Stadtgebiet die besten Ergebnisse liefert.

Mobile Netzwerke: Es gibt verschiedene technische Lösungen, um innerhalb eines mobilen Netzwerks Positionen zu bestimmen. Jede hat verschiedene Charakteristiken, wenn es um Fehlerfreiheit, Geschwindigkeit und Kosten usw. geht; was auf jeden Fall wichtig ist, wie die Daten für das Spiel geliefert werden. Es gibt zwei Basisprinzipien:

1. Das mobile Telefon weiß selber seine Position nicht und man muss einen externen Service nutzen, der eine Position mittels einer Geräte- oder Teilnehmernummer bereitstellt.
2. Das mobile Telefon kennt seine Position, weil es zum Beispiel mit einem GPS-Empfänger ausgestattet ist, auf die ein Client für das Spiel auf dem Telefon zugreifen kann.
3. Netzwerkabhängige Positionierung durch die Cell ID

Aus der Sicht des Spiels, haben diese Lösungen verschiedene Effekte auf die Entwicklung des Pervasive Games. Die erste Lösung führt dazu, dass man eine Schnittstelle erstellen muss, die auf einen Positionierungsservice des Netzbetreibers zugreift. Man stelle sich vor, das Spiel nutzt einen Server auf einer Workstation und einen Client auf dem Mobiltelefon. Wann auch immer der Server die Position eines Spielers benötigt, muss er die Teilnehmeridentifikation zum Positionierungsdienst des Netzbetreibers senden. Der Vorteil dieser Lösung ist, dass sie für so gut wie alle Arten von Mobiltelefonen funktioniert, der Nachteil ist, dass man von einem externen System abhängig ist und hohe Betreiberkosten anfallen.

Bei der zweiten Lösung würde das Mobiltelefon selber den Server, entweder in Intervallen oder auf Nachfrage, den Server über die Spielerposition unterrichten. Dieses bedeutet, dass das Spiel Positionierungsdaten unabhängig vom Netzbetreiber bekommen kann; allerdings gibt es noch nicht viele Mobiltelefone, die GPS direkt unterstützen. Um ein Pervasive Game für eine große Zahl von Spielern mit ihren eigenen Geräten zur Verfügung zu stellen, sollte man sich nicht auf eingebautes GPS verlassen. Eine Alternative wäre Bluetooth, oder eine serielle Schnittstelle zu nutzen um eine Verbindung zu einem externen GPS Empfänger aufzubauen.

Die letzte Lösung basiert auf der Cell ID, die jedem Mobiltelefon von der aktuellen Netzwerkkzelle zugewiesen wird. Sie enthält Längen- und Breitengrad des aktuell verbundenen Netzwerkmastes. Dieses ist die einfachste und günstigste Art mobiltelefon-basierte Positionierung durchzuführen, allerdings hängt die Genauigkeit von der Zellgröße ab und kann von 100 Metern bis hin zu 35 Kilometern reichen.

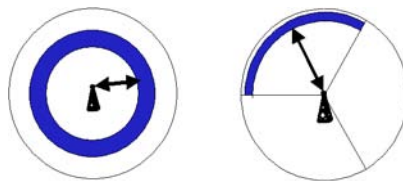


Abbildung 15: Cell ID Positionierung, kombiniert mit Timing und Sektorinformationen

Wenn man die Ortung durch den Netzbetreiber durchführen lässt, muss man noch weitere Faktoren berücksichtigen; aktuelle Schnittstellen und Technologien, um einen reibungslosen Datentransfer zu gewährleisten sind: HTTP / HTTPS, SOAP und weitere Standardwebservices. Die Timingdaten oder auch Cell ID zu bekommen, dauert im Allgemeinen nicht sehr lang, aber dennoch lang genug um die Server Client Kommunikation asynchron arbeiten zu lassen. Diese Sekunden geben aus technischer und aus der Sicht des Spielekonzeptes einige Probleme auf. Man muss nämlich bedenken, was mit dem Spielfluß passiert, wenn zum Beispiel der Spieler auf aktuelle Positionsdaten wartet: Ein Spieler möchte auf einen anderen schießen. Dann könnte es passieren, dass man eine noch alte Position des Gegners auf dem Monitor sieht und der Schuss den Gegner verfehlt.

Auch kann es passieren, dass man eine aktuelle Karte mit den Spielerpositionen nicht immer aktuell halten kann, weil einige Spieler in Funklöchern stehen, oder das Bereitstellen ihrer Positionsdaten länger dauert als bei anderen.

Um diesen Problemen aus dem Weg zu gehen, sollte man versuchen, eine Abstraktionsschicht auf oberster Ebene zu erstellen, welcher eine direkte Verbindung zu einer Möglichkeit der Positionierung sicherstellt; hier gilt es zu berücksichtigen, dass die verschiedenen Netzbetreiber auch verschiedene Protokolle und Schnittstellen benutzen.

GPS-Basierte Positionierung: GPS wird im Kapitel 5.1.2 ausführlich behandelt.

Diese Methode der Positionsbestimmung einfach zu realisieren und außerhalb von Gebäuden sehr genau.

Weitere Positionierungsverfahren: Im Falle, dass man keinen Zugriff auf GPS hat, gibt es weitere Verfahren um Spielerpositionen zu bestimmen:

- Selbst-berichtete Positionierung: siehe Kapitel 5.1.2;
- Positionierung innerhalb Gebäuden mittels Funk durch Messung von Signallaufzeit und Feldstärke: Diese Methoden sind relativ störanfällig, da das elektromagnetische Feld innerhalb Gebäuden relativ hoch ist.
- Ultraschall: Die Positionsbestimmung mittels Ultraschall ist sehr genau (bis auf Millimeter), allerdings vom Installationsaufwand her sehr aufwendig.
- Visuelle Erkennung: Dieses Verfahren ist innerhalb eines Bereichs bis auf 0.01 Metern genau, wenn man sogenannte VR/AR-Tracker benutzt. Man kann Objekte suchen und Erkennen, allerdings ist dieses Verfahren sehr aufwendig zu implementieren.

Ungenauigkeit: Ungenauigkeit kann sich in folgenden Formen zeigen: In der Laufzeit (aktuelle Position ist im System noch die von vor ein paar Sekunden), Position (aktuelle Position ist um einige Meter falsch), Erreichbarkeit (GPS ist nicht erreichbar und der Spieler kann nicht geortet werden).

Die Ungenauigkeit dieser Systeme zeigten sich in der Studie eines Pervasive Games. Während der Durchführung eines Spiels, welches in verschiedenen öffentlichen Gebieten einer Stadt gespielt wurde, zeigte die Analyse der GPS-Aufzeichnungen einen Fehler von 4 Metern bis zu 100 Metern, mit einem Mittel von 12,4 Metern. Für das Spielkonzept war allerdings wichtig, dass sich die Spieler auf 5 Meter genau nähern, was viele Probleme im Spiel erklärte. Weitere Analysen zeigten, dass 90% aller Trennungen vom Netzwerk kürzer als 5 Sekunden waren, dieses sich aber auf die aktuellen Positionslandkarten der Spieler stark auswirkte, weil es bei dem

Spiel um Schnelligkeit ging. Diese Probleme lassen sich allerdings auch vernachlässigen, wenn es der Kontext des Spiels erlaubt: keine “Live-Landkarten” sowie keine positionsabhängigen Spielphasen in das Konzept integrieren.

Um mit der Ungenauigkeit praktisch umzugehen gibt es folgende Möglichkeiten: Eine Validierung der GPS-Daten um plausible Ergebnisse zu filtern. Das Spielsystem vergleicht hierbei hereinkommende Daten mit einer Matrix aus vorberechneten, möglichen Positionen, zum Beispiel solche wo sich keine Gebäude befinden, und entfernt dann unplausible Positionen zur nächsten akzeptablen Position.

Folgende Empfehlungen sollen helfen, mit der Ungenauigkeit von Positionsbestimmung umzugehen und dieses in einem Pervasive Game zu berücksichtigen:

1. Vermindere Ungenauigkeit: Das Spielgebiet sollte so ausgesucht werden, dass man, wenn möglich, immer eine Möglichkeit für eine genaue Ortung hat. Die Nutzung verschiedener Ortungsmethoden und Technologien verbessert die Genauigkeit.
2. Nutze Ungenauigkeit: Ungenauigkeit kann direkt in den Spielverlauf eingebaut werden. Zum Beispiel kann es ein Konzept des Spiels sein, dass die Spieler das GPS Signal suchen müssen, um Punkte zu bekommen.

3.4.2 Kabellose Verbindungs- und Kommunikationstechnologien

Wenn mit mobilen Geräten Netzwerke erstellt werden, wie es mittels Mobiltelefonen und PDAs bereits üblich ist, bringt das eine Nutzung vom GSM oder auch Wireless Lan mit sich. Dieses hat verschiedene Implikationen:

- Das Gerät muss in der Reichweite der Basisstation oder des Transmitters sein, um Daten senden und empfangen zu können, weil es sonst seine Verbindung zum Spiel verliert.
- Objekte wie zum Beispiel Fußböden oder Möbel können Signalreflektionen auslösen, welche zum Auftreten von toten Bereichen in der Versorgung beitragen.
- Der Datendurchsatz ist typischerweise niedriger als bei verkabelten Netzwerken.
- Die Geräte haben eventuell die Möglichkeit Ad-Hoc Netzwerke zu bilden, so dass man zwischen ihnen kommunizieren kann, ohne das Backbone Netz zu nutzen.

Die folgenden Abschnitte sollen kabellose Technologien beschreiben, die in einem Pervasive Game nützlich sein könnten.

Mobiltelefon-Netzwerke: Diese Netzwerke wurden aufgebaut, um mittels mobiler Telefone eine Verbindung zu Festnetztelefonen herzustellen, um Sprache zu senden und zu empfangen. Mit der Einführung von GPRS sind Zugänge zum Internet möglich und Mobiltelefone unterstützen ein Arbeiten mit Netzwerken (zum Beispiel durch Sockets).

Diese Art von Netzwerken setzt voraus, dass der Netzbetreiber und das Telefon GPRS oder 3G (in Deutschland: UMTS) unterstützen. GPRS und 3G wird von den modernen Telefonen und von allen Netzbetreibern unterstützt, allerdings ist die Nutzung mit einer Prepaid Karte nur eingeschränkt oder gar nicht möglich. Die Latenzzeit der Netze bei GPRS ist relativ hoch. 3G Netzwerke haben Latenzzeiten von ein paar hundert Millisekunden, während die Wartezeit bei GPRS normalerweise sogar einige Sekunden überschreitet.

Obwohl die Netze heutzutage immer mehr ausgebaut werden, sind die Bandbreiten häufig nicht geeignet um große Mengen von Daten oder Animationen und Videos zu übertragen. Die Bandbreite von 3G beträgt 385 Kbps und die von GPRS ist etwa 20-40 Kbps. In den meisten europäischen Ländern wird überall GPRS, 3G nur in den großen Städten unterstützt.

Abhängig des Betriebssystems des Telefons und von der gewählten Programmiersprache muss der Programmierer folgende APIs und Protokolle nutzen, wenn er Applikationen für Netzwerke, die Mobiltelefone nutzen, erstellt:

- Symbian: C++ APU welche für TCP oder UDP Sockets hilfreich ist;
- J2ME MIDP1 unterstützt nur HTTP;
- J2ME MIDP2 unterstützt HTTP, TCP und UDP;
- Windows Mobile unterstützt TCP oder UDP mittels der Win32 API.

Wenn man einfache IP Sockets für die Kommunikation nutzt, gibt es ein Paar Probleme auf die der Entwickler achten sollte:

- Netzbetreiber nutzen private Adressen, um den Telefonen eine IP zuzuweisen (bei GPRS). Dieses bedeutet, dass die IP nur innerhalb des eigenen Netzes gültig ist. Wenn das Mobiltelefon eine Verbindung zum Internet herstellt, wird die Adresse mittels NAT (Network Address Translation) übersetzt. Eine "inbound" Verbindung herzustellen ist also praktisch schwer zu erreichen, da es keine sichtbare IP gibt. Ein anderer Effekt von NAT ist, dass UDP nicht fehlerfrei, oder gar nicht funktioniert und man deshalb gleich wenn möglich TCP nutzt.
- Wenn TCP genutzt wird, wird auch die Socket-Verbindung beendet, wenn das Funksignal nicht mehr vorhanden ist. Das bedeutet, dass die Netzwerkdaten so aufgezeichnet werden müssen, dass eine Verbindung gegebenenfalls wieder aufgenommen werden kann. Das UDP Socket Protokoll ist verbindungslos und benötigt keine Wiederverbindung.

Vorteile: In geschlossenen Räumen und im Freien nutzbar, wird von allen modernen Mobiltelefonen unterstützt (GPRS).

Nachteile: Latenz und Bandbreite (GPRS)

Wireless Lan: Wireless Lan (WLAN) wird nur von wenigen mobilen Geräten unterstützt und normalerweise nicht als Option genutzt, wenn man Spiele für Mobiltelefone erstellt. Allerdings haben viele PDAs und Notebooks eine integrierte WLAN Antenne und diese können für Pervasive Games sehr nützlich sein.

Am meisten wird WLAN genutzt um Zugang zum LAN bereitzustellen und man findet es häufig in Büros, Privat oder in öffentlichen Gebäuden oder Restaurants installiert. Die typische Reichweite in Gebäuden beträgt 30 Meter und außerhalb 100 Meter. Größere Reichweiten sind möglich, aber je weiter man sich von der Antenne entfernt, desto geringer ist auch die Bandbreite. Der 802.11g Standard unterstützt 54 Mbps bei 30 Metern in Gebäuden, wobei hingegen die Bandbreite auf 1Mbps bei 90 Metern verringert wird.

Einige Netzbetreiber stellen "hotspots", meistens auf Flughäfen, in Hotels oder Restaurants, bereit. Diese Netzwerke bieten Internetzugang und sind oftmals nicht kostenpflichtig. Man sollte während des Spieldesigns berücksichtigen, ob man ein eigenes WLAN Netzwerk aufbaut, oder bestehende Infrastrukturen nutzt.

Vorteile: Hohe Bandbreite, geringe Latenz

Nachteile: Nicht von vielen kleinen mobilen Geräten, wie Mobiltelefonen unterstützt, Abdeckung in schlecht versorgten Gebieten

Bluetooth: ist eine kabellose Technologie, die Mobiltelefonen, Headsets, PDAs und Notebooks ermöglicht, zu kommunizieren und Daten zu senden. Bluetooth arbeitet im unlizensierten ISM Band auf 2,4 GHz und vermeidet Interferenzen von anderen Bluetooth Signalen, indem es nach jedem Senden oder Empfangen eines Datenpakets auf eine neue Frequenz springt.

Es können bis zu acht Geräte zu einem so genannten Piconetz zusammengeschlossen werden. Eines der Geräte ist der Master und die anderen die Slaves; alle Slaves sind mit dem Master verbunden und der Master und ein einzelner Slave nutzen eine point-to-point Kommunikation; Master und mehrere Slaves nutzen point-to-multipoint Kommunikation. Bluetooth hat normalerweise eine Übertragungsentfernung von 10 Metern, höher-energetische Bluetooth-Geräte bis zu 100 Metern. Der Durchsatz beträgt 720 Kbps, wobei die Bandbreite von allen Geräten innerhalb eines Piconetzes geteilt wird.

Um eine Verbindung von einem zu einem anderen Gerät herzustellen, benötigt man die Bluetooth Adresse des zweiten Gerätes. Der Verbindungsprozess besteht typischerweise aus zwei Schritten:

1. Das verbindende Gerät scannt die Umgebung nach anderen Bluetooth Geräten ab.

2. Aus der Liste der gefundenen Geräte wird eine Adresse ausgewählt und benutzt, um die Verbindung herzustellen.

Beides, das Scannen und auch der Verbindungsschritt, kann bis zu 30 Sekunden oder länger dauern.

Viele Mobiltelefone und tragbare Computer unterstützen Bluetooth und man kann es für ad-hoc Netzwerke nutzen, um dynamische, kabellose Verbindungen zwischen technischen Geräten herzustellen ohne die Verbindung zum Mobiltelefonnetz aufzugeben. Bluetooth wird von Symbian, J2ME und Microsoft unterstützt:

- J2ME: JSR 82
- Symbian, Windows: normale Socket API

Vorteile: geringer Energiebedarf, relativ hohe Bandbreite und geringe Latenz

Nachteil: Geringe Reichweite, langsamer Verbindungsprozess

IrDA: IrDA ist eine internationale Organisation, welche inter-operable, preiswerte Infrarot Standards vorantreibt. Der Name dieses Standards ist der Name der Infrarotverbindung die von Mobiltelefonen, PDAs, Notebooks, etc. genutzt wird; wenn man Infrarotverbindung sagt, meint man IrDA.

Dieser Standard bietet eine Reihe von Protokollen, um alle Schichten des Datentransfers abzudecken und auch Netzwerkmanagement zu betreiben. Die Kommunikation ist bi-direktional und benötigt sein "Gegenüber" innerhalb eines Winkels von 30 Grad. Der ad-hoc Standard ist entwickelt worden, um Verbindungen bis hin zu einem Meter mit bis zu 4 Mbps aufzubauen. Der Prozess, andere Geräte zu entdecken, dauert meistens ein paar Sekunden. Dieses macht IrDA unnützlich für Spiele, bei denen schnelle Antworten zu erwarten sind, Video oder Audio zwischen verschiedenen Geräten gestreamt werden muss, oder Spieler sich nicht in Sichtweite befinden. IrDA wird von Symbian, Microsoft und J2ME unterstützt.

Vorteile: Von den meisten Geräten unterstützt

Nachteil: Sichtline zwischen den Geräten, Signal kann keine Hindernisse durchdringen, kurze Reichweite

SMS und MSS: Diese Protokolle nutzen Mobiltelefon-Netzwerke. SMS und MMS werden von allen modernen Mobiltelefonen unterstützt. SMS können als Nachrichtentechnologie in einem Sicherungssystem eines Pervasive Games genutzt werden, wenn zum Beispiel GPRS zeitweise nicht verfügbar ist. MMS können zur Übermittlung von kleinen Videos oder Bildern genutzt werden, solange kein "Livestream" erforderlich ist.

Einzelne SMS sind auf 160 Zeichen (7-bit Verschlüsselung) begrenzt. Normalerweise dauert

es weniger als eine Minute, bis die SMS/MMS den Empfänger erreicht und man erhält einen Statusbericht.

Design-Empfehlungen: Wenn das Pervasive Game auf Mobiltelefonen gespielt wird und man eine Internetverbindung benötigt, ist TCP oder HTTP über GPRS zu wählen. Der Grund liegt darin, dass GPRS sehr weit verbreitet, innerhalb und außerhalb der meisten Gebäude nutzbar ist und von allen aktuellen Telefontypen unterstützt wird. 3G wird weiter ausgebaut, ist aber noch nicht überall in ausreichender Abdeckung verfügbar. Bluetooth und WLAN sind gute Alternativen zu GPRS und 3G, falls diese nicht verfügbar oder zu kostenintensiv sind.

Einige Situationen, die trotz GPRS/3G einen Grund für eine Bluetooth-Nutzung geben sind:

- Die höhere Bandbreite von Bluetooth wird evt. benötigt, um große Datenmengen zwischen Geräten zu übertragen, falls kein 3G vorhanden ist.
- Wenn Positionsdaten des GPS während des Spiels fehlen, kann man Bluetooth nutzen, um andere Spieler oder Ortungsgeräte zu entdecken.

Wenn das Spiel hauptsächlich in Gebäuden gespielt wird, oder eine gute WLAN-Infrastruktur vorhanden und die Wahl der Technologie offen ist, sollte man einen PDA mit WLAN nutzen. PDAs sind mächtiger als Mobiltelefone (Grafik, Sound) und WLAN-Netzwerke haben eine relativ hohe Bandbreite und geringe Latenz.

3.4.3 Entwicklung und Authoring des Inhalts

Inhalt und technische Konzepte für Pervasive Games sind im Vergleich zu konventionellen Computerspielen unterschiedlich und es werden neue Werkzeuge und Methoden benötigt.

Design-Empfehlungen: Erste Design-Empfehlungen und Themen, die berücksichtigt werden sollten, um Inhalte für Pervasive Games zu erstellen:

- Raster and Vector: Gibt den Designern die Möglichkeit, Grafiken vektorbasiert zu erstellen
- Move away from Auras: Regionen in Pervasive Games sind nicht zyklisch. Standard-Authoring-Tools nutzen wiederkehrende Muster in Städten und Landschaften. Dieses sollte auf Grund der Spielbarkeit und für ein gutes Spielerlebnis innerhalb eines Pervasive Games vermieden werden.
- Vertraute Werkzeuge: Designern soll es möglich sein, Inhalte mit vertrauten Werkzeugen zu erstellen. Templates sowie Farbpaletten sollten einheitliche Formate haben.

- **Gemeinsame Formate:** Einheitliche Formate helfen, damit jedes Werkzeug und jeder Entwickler alle Daten nutzen kann.
- **Adaptiver Inhalt:** Viele Inhalte sind adaptiv und verändern sich während des Spielverlaufs (Positionsdaten).
- **Komplexe angesteuerte Inhalte:** Das System muss auch Inhalte unterstützen, die während des Spiels von verschiedenen Spielern simultan und kollaborativ verändert werden.

Colourmaps: Diese Karten definieren Bereiche urbaner, physische Umgebungen im Zusammenhang mit Spielinhalten. Sie versuchen dabei einige der obigen Empfehlungen zu berücksichtigen und bieten dem Designer Mechanismen, um eigene Inhalte zu erstellen. Eine Colourmap ist ein Bild, zum Beispiel ein Bitmap, welches inhalts-getriggerte Regionen enthält, die durch Farben definiert sind (folgende Abbildung). Dieses vereinfacht eine Erstellung von Inhalten und die Fehlersuche innerhalb von Daten. Wenn eine Positionsänderung stattfindet, wird die korrespondierende Farbe auf der Karte “gesampled” und als Schlüssel für eine Liste von Strings genutzt, welche wiederum den Inhalt selber, oder einen Link zu den zu ladenden digitalen Medien enthält.

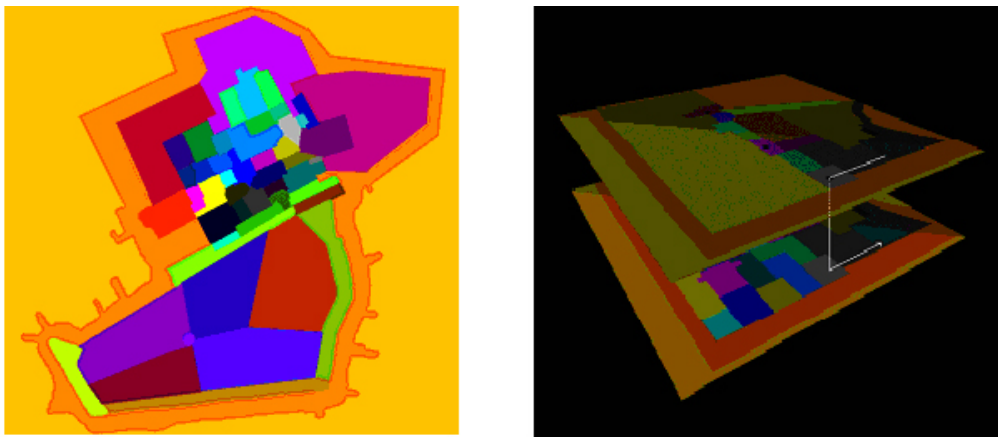


Abbildung 16: Colourmaps [4]

Verschiedene Colourmaps können genutzt werden, um logische Ebenen in einem Spiel während des Designs zu erstellen. Colourmaps sind gut geeignet, um auch während des Spiels als Indikator für Spielerbewegungen oder Ähnliches genutzt zu werden.

Game Engines: Wird eine Game Engine innerhalb eines Spiels genutzt, um Inhalte zu erstellen, sollte diese so flexibel wie möglich sein. Sie sollte so implementiert sein, dass sie sowohl als Master, wie auch Standalone (in Phasen wo es kein Netzwerk gibt) funktionsfähig ist. Die

Game Engine sollte als Peer zwischen zwei oder mehreren Clients arbeiten können. Folgende Funktionalitäten sind bei einer Pervasive Game Engine wünschenswert:

- Die Game Engine sollte eine Scriptsprache verstehen, um eine Vielzahl von Funktionen ohne tieferes technisches Wissen des Benutzers auszuführen.
- Alle Schnittstellen sollten gekapselt oder dynamisch generiert sein, damit das Spiel leicht an verschiedene Situationen angepasst werden kann.
- Updates für jegliche Spielinhalte und Regeln sollten während des Spiels “online” möglich sein und an die Clients ohne eine Interaktion oder Beeinflussung des Spielers weitergegeben werden.
- Der Server und die Clients sollten eine Simulation ohne reale Daten durchführen können, wie zum Beispiel GPS-Daten simulieren.
- Die Game Engine sollte skalierbar sein, weil in einem Pervasive Game öfter Clients hinzukommen/wegfallen oder sich das Spielgebiet ändert. Die Komponenten sollten so implementiert sein, dass Teile der Engine entfernt oder hinzugefügt werden können, ohne dass dieses den Spielverlauf stört oder unterbricht..

3.4.4 Game Management

In einem Pervasive Game bedeutet Management mehr als nur Software oder Hardware zu administrieren. Der Spieler muss während des Spielens, ob drinnen oder draussen, “gemanaged” werden. Spielkonzepte, die eine Kombination von Spielern auf der Strasse und Online beinhalten, sollten berücksichtigen, dass es Unterschiede im Spielverlauf geben kann, wenn es zum Beispiel mehr Online-Spieler gibt. Für diesen Fall muss der Spielleiter ein Konzept und Strategien bereithalten, um einen richtigen und guten Spielverlauf zu gewährleisten. Dieses könnte so geschehen, indem nicht-Spieler die Rollen der Gruppe mit zu wenig Spielern einnehmen, oder dass Spieler online Möglichkeiten und Eigenschaften bekommen, welche sonst nur Spieler auf der Strasse haben, damit das Spiel “spielbar” bleibt.

Monitoring: Orchestrierungs- und Managementpraktiken sollten so gestaltet sein, dass es möglich ist, so viele Spieler wie möglich (indirekt) während des Spiels zu überwachen. Dieses kann auf verschiedene Weisen erreicht werden:

- Erstellung eines Games Designs, welches eine “Überwachung” der Spieler untereinander erfordert; zum Beispiel, dass die Online-Spieler die anderen Spieler verfolgen müssen.

- Eine semi-lineare Gestaltung des Spiels ist ideal, um den Spieler zu verfolgen. In einem idealen Szenario folgt der Spieler einer Vielzahl von idealen Wegen innerhalb des Spiels. Kommt der Spieler von einem dieser Wege ab, wird er durch den Aufbau des Spiels wieder auf einen der richtigen Wege kommen. So können Aussagen darüber gemacht werden, wo ein Spieler war, ist und welche Wege er innerhalb des Spiels bevorzugt, ohne ihn permanent zu beobachten.
- Monitor-Schnittstelle: Eine Schnittstelle, welche alle Spielrelevanten Daten und Zustände anzeigt.

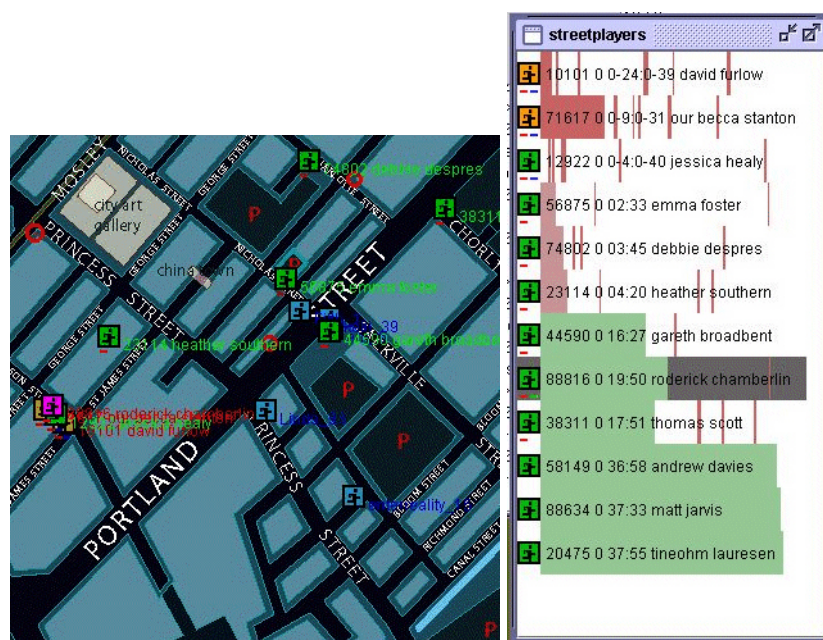


Abbildung 17: Karte mit den letzten bekannten Spielerpositionen und Monitoring GUI [4]

Monitoring-Benutzungsschnittstellen geben eine Übersicht über alle Spieler auf einen Blick, mit der Möglichkeit über einzelne Spieler mehr Details anzuschauen. Spieler die nicht online sind, werden in Abbildung 17 orange, verbundene Spieler grün angezeigt; auch Zustände des Spiels, wie Dauer und Probleme werden in einer solchen Schnittstelle dargestellt.

Eingriff während des Spiels: Software und Hardware können ausfallen, Regeln während des Spiels gebrochen, “Löcher” im Konzept entdeckt und so ist ein Intervenieren durch den Spielleiter nötig. Strategien, um mit diesen Situationen umzugehen, sollten im Voraus geplant werden, um auf alle Eventualitäten vorbereitet zu sein.

Ein Eingreifen, wenn ein Spielleiter mit dem Spieler interagieren muss, um Teile des Spiels zu

retten, sollte vermieden und immer aufgezeichnet werden, um die Spielfiktion aufrechtzuerhalten und gegebenenfalls Probleme zu dokumentieren. Wie das Problem des Eingriffs durch den Spielleiter dem Spieler nahegebracht wird, sollte in der konzeptuellen Phase des Spiels bedacht werden, weil sonst das Spielerlebnis des Spielers, zum Beispiel durch einen Techniker, der zum Beispiel sagt, ein GPS System sei nicht funktionsfähig, zerstört werden kann.

Spielinhalte, die kein manuelles Eingreifen benötigen, sind zu bevorzugen. Die Management Software zum Eingreifen sollte jeden Teil des Spiels simulieren und steuern können, sowie Nachrichten und andere Inhalte während des manuellen Eingriffs vortäuschen.

Trennung vom Netzwerk: Häufige Trennung einiger Teile des Netzwerkes sind eine fundamentale Charakteristik von mobilen Technologien. Designer mobiler digitaler Spiele gehen meistens immer von einer “verbundenen” Perspektive aus; sie starten mit der Annahme, dass der Spieler verbunden ist und behandeln häufig eine Trennung als Problem oder Bug ohne eine Lösung parat zu haben.

Ein alternativer Ansatz ist, von einer Trennung auszugehen und dann verschiedene “Schichten” darauf zu legen, was passiert wenn eine Verbindung bestimmter Geräte hergestellt ist. Dieses bedeutet, je nach nicht verbundener Technologie, eine andere Technologie und ein anderes Konzept bereitzuhalten. Fällt zum Beispiel 3G aus, kann WLAN genutzt werden.

In einer der ersten Entwicklung eines Pervasive Games “Uncle Roy Around You?” liefen Spieler durch London und haben mittels PDAs und GPRS Inhalte vom zentralen Server erhalten und manipuliert. Eine GPRS-Trennung bedeutete normalerweise einen Neustart des PDA-Spielclient, weil die GPRS-Verbindung (wie bei der WSHH in Kapitel 4) manuell vom PDA hergestellt wurde. Eine Trennung in diesem Client-Server-Modell bedeutet eine Trennung des Spielers von der sinnlich und körperlich wahrnehmbaren Spielsituation; die Spieler sind irgendwo in der Stadt “gestrandet”, bis ein Spielleiter sie lokalisiert und die Verbindung wieder hergestellt hat. Dieses übt auf die Spielleiter einen enormen Druck aus, weil diese alles Koordinieren, sowie defekte Clients finden und reparieren müssen. Die folgenden Punkte sollen einige Hinweise und Technologien bereitstellen, wie man auf eine Trennung der Netzwerkverbindung im Vorweg beim Spieldesign eingehen kann:

- **Kommunikationsplattform:** Entwicklung einer Kommunikationsplattform, die den Verbindungsstatus aller Geräte anzeigt und getrennte Verbindungen autonom repariert. In “Uncle Roy Around You?” gab es drei Schichten für diese Problematik. Die Basisschicht, die GPRS Verbindung, hat PDA-Kontrollfunktionen genutzt, um getrennte Verbindungen zu erkennen. Die mittlere Schicht war die TCP-Verbindung zum Server. Diese Verbindung wurde kontinuierlich aufgezeichnet, um eine Trennung der Verbindung so früh wie möglich zu erkennen. Die oberste Schicht war die Anwendungsschicht, welche die Spielnachrichten gesendet hat. Es wurden permanent verschiedene Nachrichten gesendet, um

sicherzustellen, dass eine untere Ebene nicht ausgefallen ist.

- **Inhalt umstellen:** Das Ziel ist ein akzeptables Level für eine Erfahrung während der Netzwerkunterbrechung zu schaffen. Die Inhalte müssen so aufbereitet sein, dass man für den Notfall weniger aufwendige Inhalte direkt auf den Clients offline zur Verfügung hat
- **Die Schnittstelle anpassen:** Wenn eine Verbindung ausgefallen ist, sollte dieses dem Spieler angezeigt werden. Man kann zum Beispiel “senden” Schaltflächen grau hinterlegen und deaktivieren und ein “offline” aufleuchten lassen. Nun kann man dem Spieler die Offline-Inhalte anbieten. Der Spieler ist nun in keiner Situation im Unklaren, was zu tun und was geschehen ist.

Das einzige was der Spieler zu oben genannter Problematik beitragen kann, ist, dass er physische Umgebungen, in denen er zum Beispiel kein GPRS-Empfang hat, meidet; er erhält eine interaktive Karte, in der nichtversorgte Gebiete eingezeichnet sind.

Design-Empfehlung: Spielinhalte mit Überwachung des Ablaufs sollten immer in das Konzept einbezogen werden. Spielinhalte sollten im Notfall austauschbar und skalierbar sein. Gut getestete und einfache Technologien vermindern die Wahrscheinlichkeit einer Trennung vom Netzwerk. Ein Spieldesigner sollte immer davon ausgehen, dass die Technologien ausfallen können und auch für das schlechteste Szenario ein Konzept parat haben.

3.4.5 Spieler-Interaktion/Spieler-Schnittstellen

Bei Desktop PCs sind Tastatur und Maus die Haupteingabegeräte und es wird das Konzept der “Direkten Manipulation” eingesetzt. Für Pervasive Games gibt es keine etablierten Schnittstellen, Richtlinien und Standards, allerdings einige Ansätze.

Im Allgemeinen gibt es kein Standardinteraktionsgerät bei Pervasive Games. Es gibt verschiedene technische Geräte, wie Monitore, PDA und Notebooks mit angeschlossenen Aktuatoren/Sensoren, welche für Benutzungsschnittstellen genutzt werden. Durch diese hohe Anzahl an möglichen Geräten ist die Entwicklung eines Spiels ohne eine zentralen Hardwareplattform sehr schwierig. Folgende Punkte sind beim Design von Interaktions- und Benutzungsschnittstellen zu beachten:

- **Wechseln der Benutzungsschnittstellen:** Dem Spieler sollte es innerhalb eines Pervasive Games möglich sein, verschiedene Geräte mit verschiedenen Schnittstellen zu nutzen, je nach Situation und Spielkonzept.
- **Kontinuierliche Interaktion:** Die verschiedenen Eingabegeräte, die typischerweise für Pervasive Games entwickelt werden, unterstützen diskrete, wie auch kontinuierliche Ausga-

bedaten. Existierende Interaktionsmodelle für Desktops unterstützen nicht explizit eine kontinuierliche Interaktion. Hier müssen eigene Schnittstellen entwickelt werden.

- **Parallele Eingabe:** Bei einem Pervasive Game kommen die Benutzer(Spieler)eingaben häufig parallel von verschiedensten Eingabegeräten. Bei einem Desktop PC nutzt der Benutzer die Maus und die Tastatur sequentiell, bei einem Pervasive Game werden Eingaben durch Sensoren und Aktuatoren parallel durchgeführt. Die Aufgabe der Entwickler liegt in der Entwicklung eines Interaktionsmechanismus, der einen konsistenten Spielstatus garantiert.
- **Variation verschiedener Situationen:** Ein anderer Aspekt, den eine Benutzungsschnittstelle bereitstellen muss, ist die Anpassung an verschiedene Spielsituationen. Die Schnittstelle sollte die aktuelle Situation “spüren” und darauf adaptiv reagieren. Ein Spieler wird behindert, wenn er zum Beispiel während des Fahrens mit einem Auto durch blinkende und überfüllte Displays gestört wird.

Design-Empfehlung: Bekannte Richtlinien zur Erstellung von Benutzungsschnittstellen sollten genutzt werden. Auch wenn Pervasive Game Benutzungsschnittstellen neue Herausforderungen bringen, können die meisten Regeln der Mensch-Computer-Interaktion angewendet werden. Sich wiederholende Muster im Design können helfen, um die selbe Applikation aus verschiedenen Sichten auf verschiedenen Geräten zu implementieren. Angemessene Abstraktionsmodelle der technischen Geräte und Schnittstellen helfen, um für verschiedene Plattformen zu entwickeln; eine gemeinsame Metasprache hilft, damit bei einer neuen Technologie nicht alles neu erstellt und kompiliert werden muss.

3.4.6 Kontextsensitivität

Wird als ein Weg empfohlen, um bei dem Design für mobile Applikationen aus den traditionellen Paradigmen für Desktops wegzukommen. Anwendungen sollen so mobil werden wie ihre Benutzer und sollen den permanenten Kontextwechsels nutzbar machen.

Es gibt eine rasante Entwicklung im Bereich der verschiedensten Sensorarten, um Elemente des Benutzerkontexts zu erkennen: Position, Lufttemperatur etc. Die Folge sind Anwendungen, die auf die Umgebung des Benutzers reagieren. Wie von Abowd [1] definiert, ist “context-aware computing” ein Versuch, Wissen über die Umgebung, den sozialen und den emotionalen Status des Benutzers zu bekommen, um das Verhalten von einer oder mehreren Anwendungen anzupassen. Er beschreibt einige generelle Mechanismen für das Entwickeln kontext-sensitiver Applikationen.

Kontextsensitivität ist ein hilfreiches Mittel, um dem Spieler das Gefühl zu geben mit der Spielumgebung zu agieren und zu sehen, wie die technische Umgebung auf ihn und andere Einflüsse

reagiert; die Benutzungsschnittstelle des Spielers passt sich an die verschiedensten äußerlichen Gegebenheiten an. Es kann so ein Spielerlebnis geschaffen werden, in dem der Spieler körperlich und sinnlich in seine Umgebung eintaucht.

Design-Empfehlung: Viele Pervasive Games sind Teil einer sich dauernd verändernden Umgebung. Es gibt zwei Möglichkeiten: Entweder man passt die Benutzungsschnittstellen dem jeweiligen Kontext an, oder man entwickelt ein Konzept, welches robust für äußere Einflüsse ist.

3.4.7 Schnittstellen zur physischen Welt

Einige Pervasive Games nutzen Sensoren, um zu erkennen wo sich ein Spieler befindet oder ob ein Objekt bewegt wurde. Andere wollen den Aktionen im Online-Spiel in einen physischen Effekt resultieren lassen. Diese “tangiblen” Schnittstellen können je nach Spielkonzept eingesetzt werden; es sollte nur zu jeder Zeit des Einsatzes sichergestellt sein, dass es einen Grund für den Spieler gibt, diese zu nutzen.

3.4.8 Präsentation des Inhalts

Beim Design eines Pervasive Games können Inhalte, wie Texte und Videos, auf verschiedenen Ausgabegeräten und Technologien präsentiert werden. Diese Präsentation ist im Allgemeinen nicht bildschirmbasiert. In den folgenden Abschnitten werden Ausgabegeräte vorgestellt, ihre Möglichkeiten der Darstellung und wie sie in einem Pervasive Game genutzt werden können. Beim optischen “see-through” Modus werden Objekte in die real-physische Sicht des Spielers projiziert. Video-basierte und Handheld-basierte Augmentierung (Anreicherung der Wahrnehmung durch virtuelle Elemente) nimmt die Umgebung mittels einer Kamera auf, mischt dieses Bild mit dem virtuellen Bild und stellt beides auf einem geschlossenen Display dar. Die Wahrnehmungsqualität der realen Welt wird bei der ersten Methode durch die Durchsichtigkeit des Displays und bei der zweiten durch die Qualität der Kamera bestimmt. Es gibt monokulare und binokulare Displays, allerdings ist die Augmentierung eines Auges allein sehr anstrengend für den Spieler und man kann keinen realen 3D-Eindruck der Umwelt gewinnen, denn es fehlt die nötige Tiefe. Um reine 3D-Augmentierung zu erreichen, benötigt man eine stereoskopische Visualisierung, die den Augen zwei verschiedene Bilder aus verschiedenen Perspektiven präsentiert. Alle Geräte, außer statische Monitore, haben eines gemeinsam: es liegen Daten über Position und Orientierung in der realen Umgebung vor, um diese im Spiel und für die Augmentierung zu nutzen.

Statische Displays: Statische Displays nutzen die Sichtweise der dritten Person oder demonstrieren Außenstehenden was eine andere Person momentan sieht. Dieses bedeutet, dass der Spieler nicht das Gefühl bekommt, Teil von Geschehnissen in der Spielumgebung zu sein. Man kann auf statischen Displays sehr gut komplexe, gerenderte Grafiken darstellen.



Abbildung 18: Optisches see-through Display

Video See-through Displays: In dieser Kategorie sind Virtual-Reality (VR) Displays, welche vom Spieler auf dem Kopf getragen werden und den Spieler komplett in die Spielumgebung “eintauchen” lassen. Solche Displays sind, aus Gründen der Rechenintensivität, meistens mit Notebooks verbunden die der Spieler trägt. Sie erlauben stereoskopische Präsentation von 3D-Objekten und lassen sich mit zwei kleinen Kameras ausrüsten, damit die physische Welt als Hintergrund für die virtuelle Welt dient.

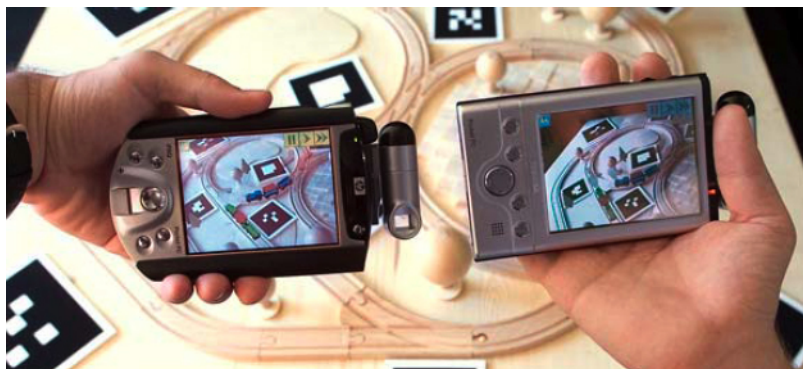


Abbildung 19: Handheld AR Gerät mit dem “Invisible Train” [60]

Optische See-through Displays: Diese Sorte von Displays (Abbildung 18) benötigt keine zusätzlichen Videokameras, um die physische Realität zu augmentieren. Die virtuellen Objekte werden in die Gläser der Brille projiziert. Verbunden sind diese Displays mit Notebooks

der Spieler. Verschiedene Optiken für jedes Auge erlauben stereoskopische Präsentationen. Im Verhältnis zu obigen VR-Displays ist das Gewicht der “see-through” Displays erheblich höher.

Handheld Geräte: Handheld Geräte wie PDAs (Abbildung 19) können auch als AR-Geräte genutzt werden. Wie auch VR-Displays wird ein Video einer kleinen Videokamera genutzt, um die Umwelt zu augmentieren. Handhelds haben allerdings eine geringere Auflösung, das Display ist sehr klein und die Prozessorleistung im Verhältnis zu einem Notebook gering. Der Einsatz als “Magische Linse” in einem Pervasive Game ist sinnvoll.

Projektor-basiert: Projektoren (Beamer) können die physische Realität ebenfalls augmentieren. Im Gegensatz zu den anderen Displays müssen diese nicht ihre eigene, aber die Orientierung des zu augmentierenden Objektes kennen. Der Projektor kann zum direkten Darstellen eines virtuellen Objektes auf einem physischen Objekt genutzt werden. Mögliche Anwendung ist das Aufdecken bestimmter Informationen an einem Ort des Spiels, zum Beispiel geheimnisvolle Schriftzüge auf einer alten Wand. Abbildung 20 zeigt eine Anwendung der Universität Weimar für paläontologische Ausstellungen.

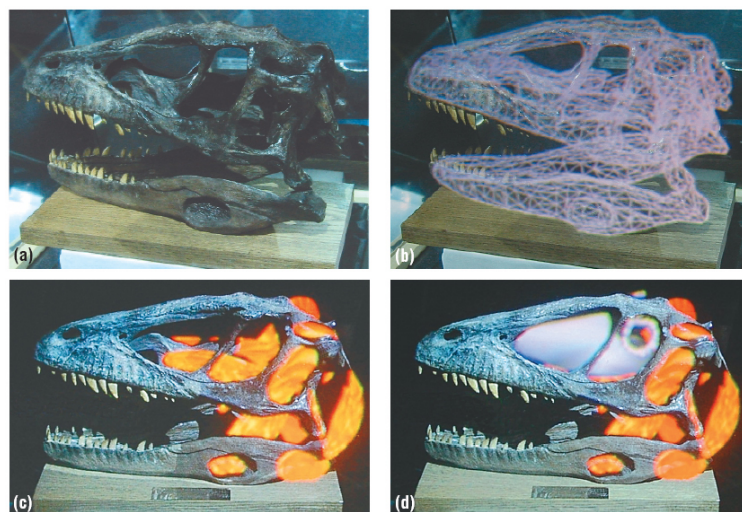


Abbildung 20: Virtual Showcase der Universität Weimar [11]

Die Universität von North Carolina hat ähnliche Technologien eingesetzt, um physische Modelle von Städten zu augmentieren.

Mobiltelefone als Displays: Mobiltelefone haben zwar langsamere Prozessoren, aber dennoch gute Möglichkeiten Informationen darzustellen. Die Displays variieren in ihrer Größe von 100 x100 px bis hin zu großen SmartPhones sehr stark. In der Zukunft wird wohl eher nicht die Größe dieser Displays zunehmen, sondern ihre Auflösung steigen. Typischerweise haben

die neusten Mobiltelefone FarbdDisplays und können true-color darstellen. Alle Telefone haben ein Hintergrund beleuchtetes Display, das bei fast jeder Belichtung und bei fast jedem Betrachtungswinkel gut erkannt werden kann. Beim Design einer Schnittstelle für ein Mobiltelefon muss genau auf die durch den Hersteller gegebenen Limitationen für Grafik und Prozessorgeschwindigkeit geachtet werden. Ein einfaches und schnelles Werkzeug eine Benutzungsschnittstelle für Mobiltelefone (und auch PDAs) zu erstellen ist FlashLite (siehe Kapitel 5.2.1).

Es besteht bei den meisten Geräten die Möglichkeit, den Bildschirm des Mobiltelefons mit 15 Bildern pro Sekunde zu betreiben. Oberhalb dieser Wiederholungsrate verwischt das Bild. Die besten Inhalte für Mobiltelefone sind Text und Vektorgrafiken; für 3D-Grafiken reicht der Prozessor keines der aktuellen Mobiltelefone aus. Die meisten modernen Mobiltelefone haben einen internen Speicher von 5 MB, und Java sowie FlashLite machen effizientes Speichermanagement möglich. Eine typische mobile Javaanwendung hat 128K. Techniken aus den Anfängern der Computerspiele, als die PCs noch langsam und Speicher klein war, können hier angewendet werden, wie zum Beispiel das “Kacheln” einer Landkarte. Die Applikation lädt dann nur einzelne benötigte Kacheln, anstatt die gesamte Grafik im Speicher zu behalten; dieses klingt sehr aufwendig, allerdings macht die Manipulation eines 800 x 600 px Bildes in Java dieses erforderlich.

3.5 Ethik für Pervasive Games

Pervasive Games bieten neue Dimensionen der menschlichen Erfahrung. In Hinsicht darauf, dass diese Spiele ihren eigenen “magic circle” entstehen lassen, können sie sich als “kulturelle Umgebungen” verstehen lassen. Moral kann durch Spiele erfahren werden. Spiele können das Entstehen moralischen Verhaltens über die medialen Grenzen hinaus unterstützen. Dieser Abschnitt fokussiert sich auf die Entwicklung und Anwendung von verwendbarer Ethik im Design von Pervasive Games.

Da kein Kodex für Ethik in Pervasive Games existiert, ist es nützlich von Ethik in der Informationsgesellschaft im Allgemeinen zu lernen, um diese in Hinsicht auf die Art der Spiele zu redefinieren. Ethikkodexe sind in Hinsicht auf folgende Aspekte zu entwickeln:

- Game Design
- Gameplay
- Spiel Evaluation

Generelle ethische Aspekte: Die Relevanz von Ethik spielt in vielen Gebieten der Systementwicklung und Systemanwendungen eine große Rolle [61]. Man muss bedenken, dass ethische Themen immer auch an die Kultur gebunden und in verschiedenen Kulturen auch unterschiedlich sind.

Die Informationsgesellschaft hat in den letzten Jahren eine neue Welt für menschliche Aktionen, Interaktionen und Kommunikationen geöffnet. Gesellschaften für Systemdesigner haben neue Ethikkodexe veröffentlicht. Die ACM benennt zum Beispiel folgende Themen:

- Zum Wohl der Menschen und der Gemeinschaft beitragen
- Vermeiden anderen zu schaden
- Ehrlich und vertrauensvoll sein
- Fair sein und keine diskriminierenden Aktionen unternehmen
- Die Privatsphäre anderer respektieren

Diese ethischen Aspekte sind für Systemdesigner im Allgemeinen gedacht, aber auch relevant für das Design von Pervasive Games. Wie Systemdesigner sind auch Spieldesigner für ihre Spiele verantwortlich. Dieses impliziert, dass die auch für die Effekte ihrer Spiele auf die Leute, die Gesellschaft und Umgebung verantwortlich sind.

Pervasive Games werden meistens in physischen Umgebungen gespielt, wie zum Beispiel in Städten, die nicht für digitale Spiele geschaffen sind. Der “magische Kreis” [30] ist durch den

Punkt charakterisiert, dass ein Spiel bestimmte Zeit und Raum hat und die Regeln des täglichen Lebens nicht gültig sind. Pervasive Games gehen über die Grenzen dieses magischen Kreises. Dieses wirft eine Reihe von moralischen Fragen im Design auf:

- Ein Pervasive Game in physischen Umgebungen zu spielen, die für dieses ungeeignet sind (zum Beispiel innerhalb Kaufhäuser), bedeutet, dass Spieler, nicht Spieler, die Umgebungen und ihre Eigenschaften nicht geschädigt werden dürfen (private Räume versus öffentliche Räume).
- Da ein Pervasive Game potentiell jederzeit und überall gespielt werden kann, sollten Elemente, die Formen von Sucht hervorbringen, sowie eine Unterbrechung des täglichen Lebens der Spieler vermieden werden.

Ethische Sachfragen tauchen ebenfalls auf, weil Pervasive Games sich über reale wie virtuelle Räume ausdehnen und eine Vielzahl von Daten über den Spielverlauf und das Verhalten der Spieler gesammelt werden, und so der Datenschutz geachtet werden muss.

Während eines Spiels sollten die Spieler also generellen ethischen Regeln folgen, so genannten “etiquettes”. Man kann zum Beispiel vieles im Bereich des Umgangs von den “netiquettes” lernen, welche für das Internet entstanden [43]. Pervasive Games können in speziellen Spielsituationen neue Lebensqualitäten eröffnen, denn sie können zum Beispiel die reale Identität eines Spielers mit seiner Identität während des Spiels verschwimmen lassen.

Ethische Designfragen: Pervasive Games zielen darauf ab, die Grenze zwischen täglichen Erfahrungen und Situationen im Leben mit Spielsituationen aufzuweichen. Das Spieldesign muss die Effekte des Spielverlaufs auf die Umgebung und auf die Spieler und Zuschauer berücksichtigen. Ethik beeinflusst das Ziel und den Verlauf des Spiels selbst, in seiner Art wie es konzipiert ist und durch die Leute, die durch das Spiel beeinflusst werden und auch andere beeinflussen. Was für die Teilnehmer eines Pervasive Games akzeptierbar ist, muss für ausstehende Personen, die nicht von dem Spiel und was um sie herum geschieht wissen, nicht unbedingt akzeptierbar sein; deren Reaktionen sollten aber bedacht und gegebenenfalls in das Konzept des Spiels einbezogen werden.

Es gibt keine speziellen Methoden, die sich auf die Moral in Spielen beziehen, aber eine Reihe von Fragen, die sicherstellen sollen, ob ethische Prinzipien verletzt werden. Das Design eines Pervasive Games sollte die Verletzung solcher Prinzipien auf folgenden Gebieten sicherstellen:

- Rechtmäßigkeit: allgemeine Gesetzgebung und andere gesetzliche Vorschriften
- Gesellschaftliche Effekte und gesellschaftliche Gerechtigkeit

- Umgebung, in der das Spiel stattfindet
- Sicherheit und Datenschutz

Trans-reale Erfahrungen in Pervasive Games können auch helfen, für die Ethik in der trans-medialen Gesellschaft zu lernen; spielerisches Umgehen mit moralischen Themen kann, zum Beispiel in der Kommunikation mittels eines Messengers, diese auch im realen Leben des Spielers festigen.

Die ethischen Themen für das Design von Pervasive Games werden in folgenden Absätzen als Checkliste aufgeführt und sollen weniger als Zensur gesehen werden, sondern als ein Werkzeug, um Konzepte zu erstellen und zu analysieren. Viele Themen sind “nice to have”, andere sind wiederum sehr wichtig.

Ethischer Nutzen: Ethischer Nutzen in einem Pervasive Game Konzept kann durch folgende Punkte gewonnen werden:

- Zurückgewinnung von öffentlichen Räumen zum Spielen
- Gesellschaftliche und kommunale Aktivierung
- Entstehen von “Communities”

Rechtliche Themen und Normen:

- European legislation Directive 2002/21/EC des Europäischen Parlaments
- Nationale und internationale Rechte, die das Speichern von Daten und Datensicherheit betreffen, wie das Speichern von Positionsdaten oder andere Teilen und Daten des Spiels

Privatsphäre und Sicherheit:

- Finde heraus, welche Daten dauerhaft gespeichert werden müssen.
- Versuche Lösungen zu finden, den Spielern zu erklären, welche Daten wann, warum gespeichert werden und wie mit den Daten nach dem Spiel verfahren wird.
- Datensicherheit und Speicherung beinhalten auch die Dauer der Speicherung. Nicht zu viele und zu lang unnötig Daten speichern.
- Kein “stalking” der Spieler erlauben.

- Falls möglich stelle eine “ignore” Funktion zu Verfügung, damit die Spieler selber entscheiden können, mit wem sie Kontakt haben möchten (um zum Beispiel Spam zu unterdrücken), damit kein Konflikt entstehen kann und das Spiel fortgeführt wird.
- Berücksichtige die Möglichkeit des anonymen Spiels (zum Beispiel kein Sammeln spieler-sensitiver Daten).

Sonstiges:

- Persönliche Sicherheit soll auch im Stadtverkehr gewährleistet sein.
- Bedenke die sozialen und technischen Kompetenzen, die ein Spieler benötigt.
- Muss und kann der Spieler eventuelle Kommunikations- und technische Kosten aufwenden.

3.6 Dokumentation des Game-Design-Prozess

Die Dokumentation des Designprozess, insbesondere des Konzeptes, ist sehr wichtig, da man anhand der Aufzeichnungen nachverfolgen kann, warum man zu einem bestimmten Zeitpunkt eine Designentscheidung getroffen hat. Das folgende Design-Prozess-Template soll als Vorlage dienen, um das Spieldesign kurz zu dokumentieren, an wichtige Punkte innerhalb des Designs eines Pervasive Games zu erinnern und um eine Struktur für ein längeres Gamedesign Dokument zu geben.

- Spielübersicht: Worüber handelt das Spiel, welches sind die Hauptmerkmale, Zielgruppe, Kontext des Spiels
- “Pervasive” Elemente im Design: Welches sind die Elemente im Design, die die virtuell-reale Welt und die physisch-reale Welt verbinden; wo werden diese genutzt und wie wird eine virtuell-physische Kombination der Realität im Konzept sichtbar
- Gameplay: Gameplay-Mechanismen: Steuer und Kontrollmechanismen, Regeln, Punktevergabe, Ziel des Spiels, Spielmodi,...
- Spielprogression: Wie schreitet der Spieler im Spiel voran, Zeitkurve,...
- Spielobjekte: Charaktere, Gegenspieler, Gegenstände,...
- Spielwelt: Übersicht, physische und virtuelle Aspekte, was ist an der Welt das “pervasive” Element,...
- Game Engine: Gibt es einen Server, der automatisch alles kontrolliert, wie ist die Implementierung,...
- Technik: Welche technologischen Elemente gibt es, warum wurden diese gewählt und wie sind diese mit dem Spielkonzept verzahnt

4 Konzept der White Spot History Hunt (WSHH)

Im Laufe dieser Diplomarbeit fand am 28.4.2005 ein Spiel als Prototyp eines Pervasive Games, während der 100 Jahr Feier der Oberschule zum Dom (OzD), in Lübeck statt. Das Design des Spiels wurde als “spieler-zentrierter” Design-Prozess im schulpädagogischen Kontext durchgeführt. Die Vorbereitung der Inhalte für die Geschichte des Spiels wurde in Zusammenarbeit mit verschiedenen Fächern und Lehrern der OzD in Lübeck im Vorfeld im Unterricht durchgeführt. Im Folgenden wird das Konzept, das Design, die Involvierung der verschiedenen Fächer und die Durchführung des Prototyps beschrieben.

4.1 Einführung

Das Ziel des Prototyps White Spot History Hunt (WSHH) ist eine spielerische Vermittlung von Teilen der Geschichte der Industriellen Revolution in Lübeck im urbanen Raum der Stadt. Die Schüler bekommen in der WSHH eine räumlich-physische Erfahrung der Geschichte und erlernen neue Technologien. Der Spielinhalt des WSHH orientiert sich an den Vorgaben des Lehrplans der involvierten Fächer. Die geschichtlichen Daten wurden eigenständig und kooperativ von den Schülerinnen und Schülern zusammengetragen. In einem Pervasive Game wird diese zusammengetragene Information vertieft und so in einer praktischen und spielerischen Verwendung nachhaltig Wissen generiert.

Die Schülerinnen und Schüler begeben sich während der WSHH in die real-physische Umgebung der Lübecker Altstadt und nutzen verschiedene digitale Kommunikations- und Navigationsmedien (Smart Phone, GPS, Laptop), um die historische Geschichte der Stadt und ihrer Einwohner aus dem Jahre 1901 zu entdecken und spielerisch nachzuerleben. Sie “navigieren” ihren Weg durch diese Zeit anhand des Lebens einiger wichtiger Persönlichkeiten des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts. Die Dauer des Pervasive Games beträgt 3-4 Stunden.



Abbildung 21: Lübeck um 1900

In diesem Szenario der WSHH gibt es zwei verschiedene Gruppen in der 8. Klasse der OzD und einen Spielleiter. Es gibt 6 Läufer, 2 Navigatoren, 3 Geschichtsjäger und 2 Punktezähler pro Team. Die Läufer verkörpern historische Figuren aus der Zeit der industriellen Revolution und ihr Ziel ist es, mit Hilfe der anderen Teammitglieder auf den Spuren berühmter Persönlichkeiten durch Lübeck zu laufen, bestimmte Themengebiete zu entdecken und Aufgaben zu lösen. Der Spielleiter schickt die Läufer auf verschiedene Botengänge in Lübeck. Um dieses durchzuführen, sendet der Spielleiter den Geschichtsjägern jeder Gruppe Aufgaben und Hinweise mit welcher Thematik sich der "Botengang" beschäftigt (zum Beispiel muss der Läufer eine bestimmte Nachricht an Herrn Possehl überbringen und ihm helfen), oder wo sich die Aufgabe befindet, die zu lösen ist. Die Geschichtsjäger müssen nun Hinweise für die Läufer herausfinden, zu welcher Position diese als nächstes gehen müssen (zum Beispiel Ort der Firma der Familie Possehl in Lübeck um 1900). Die Navigatoren besitzen einen Stadtplan von Lübeck, in dem nur die nötigsten Straßen des 19./20. Jahrhunderts eingezeichnet sind und leiten die Läufer mit dem Wissen der Geschichtsjäger.

Der Name White Spot History Hunt kommt daher, dass sich auf dieser Karte weiße Flecken befinden; diese Flecken stellen unentdecktes Gebiet der Gruppen dar. Jeder der weißen Flecken stellt einen möglichen Ort dar, zu welchem sich die Läufer begeben müssen, um geschichtliche Aufgaben zu lösen.



Abbildung 22: WSHH: Läufer [40]

Die Navigatoren instruieren ihre Läufer, welchen Weg diese zu nehmen haben. Ihnen ist es nur möglich Kompassrichtungen und Entfernungen in Metern durchzugeben. Wenn die Läufer an der richtigen noch unentdeckten Stelle auf der Landkarte ankommen, deckt sich der weiße Fleck mit Hilfe eines Schlüsselcodes auf, und die Gruppe bekommt eine Aufgabe, die nun zu lösen ist (zum Beispiel mache ein Foto des Firmenschildes). Wenn die Läufer diese Aufgabe an

einem weißen Fleck richtig erfüllt haben, bekommt die Gruppe eine neue Anweisung, zu welchem unentdeckten Gebiet und welcher “Spur” einer historischen Persönlichkeit als nächstes zu folgen ist.

Jede der beiden Gruppen hat ihre eigene spezifische Landkarte mit weißen Flecken und eigene Aufgaben. Die Punkteähler müssen berechnen, wann es sich lohnt einen weißen Fleck auszulassen oder Hilfe durch den Spielleiter anzufordern. Die Gruppe mit der höchsten Punktzahl gewinnt.

Die Gruppen werden permanent von jeweils einer Kamera und einem Beobachter begleitet, damit die Aufsicht der Schüler und auch die Dokumentation und Evaluation des Pervasive Games gewährleistet sind. In Abbildung 25 ist der Verlauf des Spieles und der Kommunikation während der WSHH illustriert.

4.2 Unterrichtsmodell

Die Schülerinnen und Schüler haben folgende inhaltliche Beiträge im Schulunterricht vorbereitet. Aus den geschichtlichen Inhalten wurden die Aufgaben für die WSHH erstellt. Die anderen Fächer sind für das technische und geografische Hintergrundwissen der Spieler zuständig.

- Die Lehrerin hat ein Szenario für das Spiel gewählt, das sich in fachbezogener, themenzentrierter Arbeitsweise am Lehrinhalt des Faches Geschichte ausrichtet und mit anderen Fächern fachübergreifend, gemäß dem Konzept der Grundbildung in Schleswig-Holstein, zusammenarbeitet. Den Hintergrund für den thematischen Spielinhalt bildet die Zeit der Industriellen Revolution und ihre Konsequenzen auf die Wirtschaft in Lübeck.
- Die Kinder haben selbständig in Arbeitsgruppen Mappen und Plakate erstellt, die von verschiedenen Firmen der industriellen Revolution in Lübeck handeln. Die Inhalte bezogen die Kinder aus Schulbüchern, der Stadtbücherei und aus Internetrecherchen.
- Die Mathematik- und Geographielehrer haben in ihrem Fachunterricht die Grundlagen der Navigation und Kommunikation im Allgemeinen und Verwendung und Funktion von GPS behandelt.
- Die Kinder haben den Umgang mit den verschiedenen Technologien (Smart Phone, GPS, Laptop) und Software (Messenger, WSHH-Benutzungsschnittstellen, interaktive Landkarte) während der Unterrichtsstunden in allen an der WSHH beteiligten Fächern geübt und es wurde die gesamte Soft- und Hardware der WSHH in zwei Probeläufen auf Fehler getestet.
- Aus den von den Kindern erarbeiteten Materialien (Mappen, Plakate) wurde die Hintergrundgeschichte und Aufgaben für die WSHH erstellt.

4.3 Rollen der Spieler

In diesem Szenario gibt es eine Reihe von verschiedenen Spielerrollen. Jeder Spieler hat während des Spiels spezifische Rollen, Wissen und da es ein Pervasive Game ist, verschiedene technische Geräte und Hilfsmittel. Im Folgenden ist eine Liste zusammengestellt, in welcher man die verschiedenen Talente der Spielertypen findet, wie jeder Spieler kommunizieren kann und welche technischen Geräte zur Verfügung stehen.

4.3.1 Spielleiter (M)

Der Spielleiter gibt die Hinweise an die Geschichtsjäger, Aufgaben, Punkte und kontrolliert den Ablauf des Spiels. Er/Sie muss unabhängig sein und gute kommunikative Fähigkeiten haben. Er/Sie gibt an der richtigen Stelle im Spiel den Code an die Läufer, um den weissen Fleck aufzudecken.

Der Spielleiter ist der omnipotente, allwissende und allsehende Spieler. Er/Sie hat keine Wissensbeschränkungen, d.h. er weiß zu jedem Zeitpunkt, was sich in dem Spiel zuträgt und muss sehr vorsichtig und bedächtig mit dem Weitergeben von Hinweisen umgehen. Er/Sie kann zu jedem Zeitpunkt mit jedem Spieler kommunizieren.

Technische Geräte sind: Laptop, Messenger mit allen Teilnehmern, voller Internetzugang, eine gesamte Karte des Spielareals und eine Gesamtliste der Hinweise, Aufgaben und Spielwege.

4.3.2 Navigatoren (N)

Die Navigatoren navigieren die Läufer mittels des Messengers zum Ort des nächsten weißen Flecks, indem sie einen Hinweis durch die Geschichtsjäger bekommen und entscheiden, auf welchen Weg die Läufer eine historische Stätte am schnellsten erreichen. Es dürfen lediglich Hinweise wie Kompassrosenangaben und Meterangaben gegeben werden. Die Navigatoren müssen ebenfalls mit Hilfe der Punktezähler entscheiden, ob sie im Falle eines Nicht-Vorankommens einen neuen Hinweis vom Spielleiter anfordern (kostet Punkte). Sie empfangen die aktuellen Positionen der Läufer und müssen diese auf der digitalen Karte einzeichnen.

Sie müssen navigatorische, kommunikative und technische Fähigkeiten sowie ein grobes Wissen von Lübecks Geschichte haben. Die Navigatoren wissen, wo der Läufer hinzugehen hat; ihr Wissen ist allerdings auf die Hilfe und Hinweise der Geschichtsjäger beschränkt. Die Navigatoren können nur mit den Geschichtsjägern, den Läufern, den Punktezählern und dem Spielleiter kommunizieren.

Technische Geräte der Navigatoren sind: Laptop, Messenger mit den Läufern, Geschichtsjägern, Punktezählern und dem Spielleiter, aktueller Stadtplan mit weißen Flecken, Kompass und Gauß-Krüger-Umrechner. Sie haben keinen weiteren Internetzugang.

4.3.3 Geschichtsjäger (H)

Die Geschichtsjäger empfangen Hinweise und Aufgaben des Spielleiters. Ihre Aufgabe ist es, ihr Wissen über Lübeck einzusetzen, um das mögliche nächste Ziel der Läufer herauszufinden. Diese Orte werden dann den Navigatoren mitgeteilt, da die Geschichtsjäger nicht direkt mit den Läufern kommunizieren können. Die Geschichtsjäger bekommen auch eine Karte mit weißen Flecken. Dieses Ziel und den Weg dorthin geben die Geschichtsjäger an die Navigatoren durch. Sie können auch während des Spiels versuchen, bereits weiße Flecken ohne Hinweis zu identifizieren, ohne zu wissen ob es einer ihrer Gruppe ist oder nicht.

Sie müssen ein fundiertes Wissen über Lübecks Geschichte um 1900 haben und wichtige Figuren und Begebenheiten der industriellen Revolution kennen. Ihnen ist es nur erlaubt, mit dem Master und den Navigatoren zu kommunizieren.

Technische Geräte: Laptop, Messenger mit Navigatoren und Spielleiter, Internetzugang zu einem geschichtlichen Wissensportal und ihre eigenen Aufzeichnungen aus dem Schulunterricht.

4.3.4 Läufer (R)

Die Läufer geben an wichtigen Wegpunkten ihre aktuelle GPS Position (in Form von Gauß-Krüger-Koordinaten) an die Navigatoren durch. Die Navigatoren nutzen diese Information, um die Läufer zum nächsten Wegpunkt zu leiten. Wenn die Gruppenmitglieder glauben, dass die Läufer an der richtigen Position angekommen sind, um einen weißen Fleck auf der Landkarte zu erforschen und dort Rätsel zu lösen, geben die Läufer ihre aktuellen Gauß-Krüger-Koordinaten in ihre WSHH-Benutzungsschnittstelle auf dem Smart Phone ein. Ist diese Schlüsselposition richtig, bekommen die Läufer die Landkarte des weißen Flecks per HTTP zugesendet; andernfalls, wenn sie falsch gelaufen sind, müssen sie bei den Navigatoren um Hilfe fragen.

Diese Koordinate ist ebenfalls an die Navigatoren und den Spielleiter weiterzugeben. Nun bekommen die Läufer ihrer Aufgabe in dem neu entdeckten Gebiet. Ist diese Aufgabe gelöst, geht es mit Hilfe der anderen Gruppenmitglieder zum nächsten unentdeckten Teil der Landkarte. Kann diese nicht gelöst werden, müssen die Punkteähler mit den Geschichtsjägern klären, ob sie beim Spielleiter Tipps anfordern. Die Läufer gehen in Form eines Staffellaufs in einer Untergruppe von 2 Schülern von Aufgabe zu Aufgabe.

Die Läufer sollten gutes Wissen in Navigation, in der industriellen Geschichte Lübecks und in der Benutzung des Smart Phones und des GPS-Systems haben. Sie können nur mit den Navigatoren kommunizieren.

Technische Geräte: Garmin GPS-System, Smart Phone mit WSHH-Benutzungsschnittstelle und JiMM Messenger mit Verbindung zu Navigatoren und Spielleiter.



Abbildung 23: WSHH: Läufer mit GPS-Gerät [40]

4.3.5 Punktezähler (P)

Die Punktezähler erstellen eine Tabelle mit den Punkteständen und gelösten Rätseln ihrer Gruppe. Sie kalkulieren, ob es sich lohnt neue Hinweise beim Spielleiter anzufragen, falls die Navigatoren oder Geschichtsjäger welche benötigen. Die Punktezähler arbeiten immer jeweils für die andere Gruppe um Gerechtigkeit zu gewährleisten. Sie müssen auch aktuelle Orte der Läufer in eine Landkarte einzeichnen, damit man später die Wege nachverfolgen kann.

Die Punktezähler können nur mit den Navigatoren und Geschichtsjägern kommunizieren und bekommen vom Spielleiter Auskunft, welche Aufgaben als gelöst gelten.

Technische Geräte: -

4.4 Gameplay und Regeln

Es gibt während des Spieles drei fixe Orte, wo sich die Navigatoren, Geschichtsjäger und der Spielleiter befinden. Die Navigatoren und Geschichtsjäger der beiden Gruppen sitzen zusammen in einem Raum. In der OzD gab es während des Prototyps einen Navigatorraum, einen Geschichtsraum und das Spielleiterbüro, in dem auch eine Projektion der Landkarte mit den bereits aufgedeckten weissen Flecken hing.



Abbildung 24: WSHH: Karte des Spielleiters mit aufgedeckten “White Spots”

Der Ort der Läufer hängt von der Aufgabe in der Stadt ab. Abbildung 25 ist ein Durchgang, um zu einem weißen Fleck zu gelangen und dort eine Aufgabe zu lösen. Die Spielverlauf richtet sich nach dem Ablaufdiagramm.

4.4.1 Gameplay

1. Der Spielleiter sendet den Geschichtsjägern jeder Gruppe einen Hinweis auf den Weg, wo sich der nächste weiße Fleck auf der Landkarte befindet. Jede Gruppe hat verschiedene Spielrouten und deshalb auch verschiedene Hinweise und weiße Flecken.

Die Geschichtsjäger müssen den Hinweis analysieren und herausfinden, wo der nächste Schlüsselposition eines weißen Flecks in Lübeck ist. Wenn die Geschichtsjäger nicht herausfinden, wo das Ziel ist, müssen diese mit den Punktezählern diskutieren, ob sie vom Spielleiter einen weiteren Hinweis anfordern oder sogar zu einem neuen weißen Fleck gehen und den aktuellen auslassen (siehe Punktesystem).

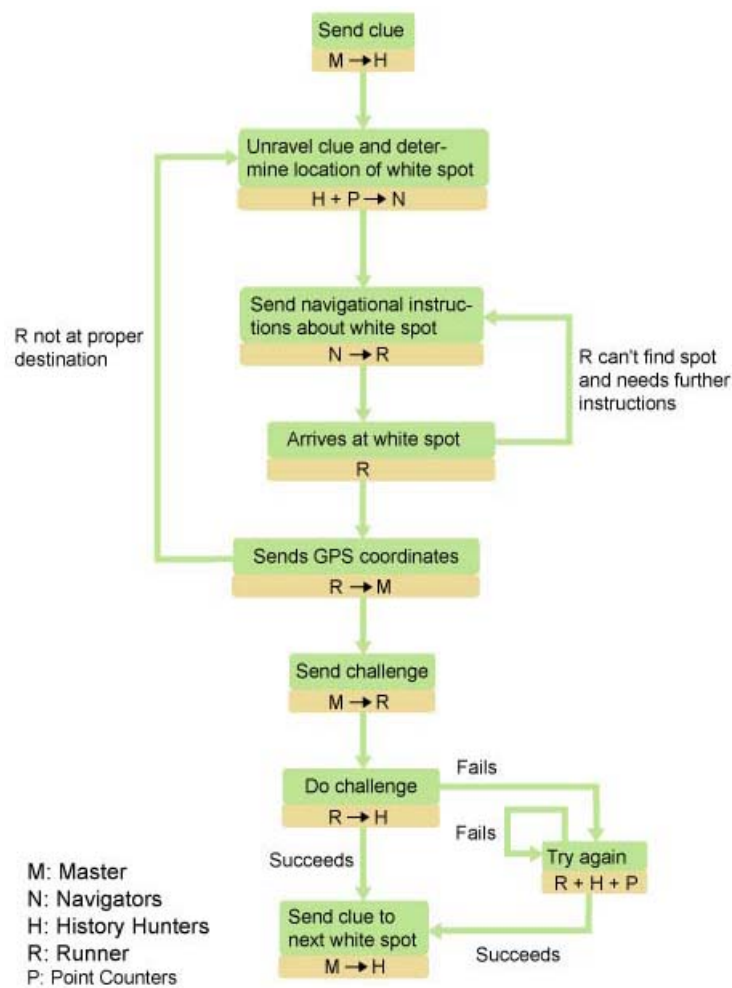


Abbildung 25: WSHH: Spiel-Flußdiagramm

- Die Geschichtsjäger geben den Navigatoren den Ort des nächsten weißen Flecks. Die Navigatoren müssen nun die Läufer instruieren, wo sie sich hinzugeben haben.
- Die Läufer senden immer ihre aktuelle Position an die Navigatoren. So wissen die Navigatoren zu jedem Zeitpunkt, wo sich die Läufer befinden und sie können diesen die nächsten Wegpunkte mitteilen.
- Wenn die Läufer glauben an einem richtigen weißen Fleck angekommen zu sein, geben sie ihre aktuelle Position in ihr WSHH-Interface auf dem Smart Phone ein, und bekommen bei Erfolg einen Teil des Stadtplans der näheren Umgebung (bei schwierigem Gelände oder auch teilweise keinem GPS: wenn die Läufer an einer Schlüsselposition sind, schickt der Spielleiter einen Code an die Läufer, welchen diese nun in das WSHH-Interface auf dem Smart Phone eingeben). Sie bekommen nun eine Aufgabe durch den Spielleiter, die in dieser Umgebung durchzuführen ist.



Abbildung 26: WSHH: Möglicher weißer Fleck

5. Wenn die Aufgabe als gelöst gilt, geht die Gruppe, mit Hilfe der anderen Gruppenmitglieder, zum nächsten weißen Fleck. Wenn es bei der Lösung Probleme gibt, müssen die Läufer die Navigatoren fragen, ob es sich lohnt nach mehr Hinweisen zu fragen und fordern diese ggf. beim Spielleiter an.
6. Der nächste Hinweis für einen weißen Fleck wird an die Geschichtsjäger gesendet.

4.4.2 Punktesystem

Folgende Tabelle zeigt das Punktesystem der WSHH. Die Vergabe der Punkte liegt beim Spielleiter und den Punktezahlern.

Punkte	Aufgabe
40	Geschichtsjäger entschlüsseln Hinweise und finden die Schlüsselposition eines weißen Flecks
100	Läufer kommen am weißen Fleck an und senden die richtige Schlüsselposition
200	Läufer lösen die Aufgabe im weißen Fleck
200	Gruppe welche als erstes am letzten weißen Fleck ankommt
-20	Neuer Hinweis an die Geschichtsjäger zum aktuellen weißen Fleck
-5	Mehr Tipps zum aktuellen Hinweis über den weißen Fleck an die Geschichtsjäger
-10	Läufer fragt Spielleiter nach mehr Tipps zur Aufgabe am weißen Fleck
-30	Läufer erfüllt Aufgabe am weißen Fleck nicht
+/- XX	Bonuspunkte liegen im Ermessen des Spielleiters, je nachdem was die Schüler falsch oder besonders gut machen

Tabelle 1: WSHH: Punktesystem



4.5 Hintergrundgeschichten und Aufgaben

Das gesamte Material der Schüler, wie Mappen und Wandbilder, wurde genutzt, um die Hintergrundgeschichte der WSHH zu erstellen. Es wurden zwei historische Persönlichkeiten, Possehl und Niederegger, aus insgesamt sieben im Unterricht vorbereiteten ausgewählt, um zwei Gruppen und folgende Geschichten zu erstellen. Damit die Schüler an bestimmten Positionen den richtigen weißen Fleck auf ihr SmartPhone gesendet bekommen, braucht der Spielleiter bestimmte Schlüsselpositionen, die sich mit den Aufgaben im Anhang befinden. Im Folgenden die Geschichten der der beiden Gruppen.

4.5.1 Gruppe Possehl

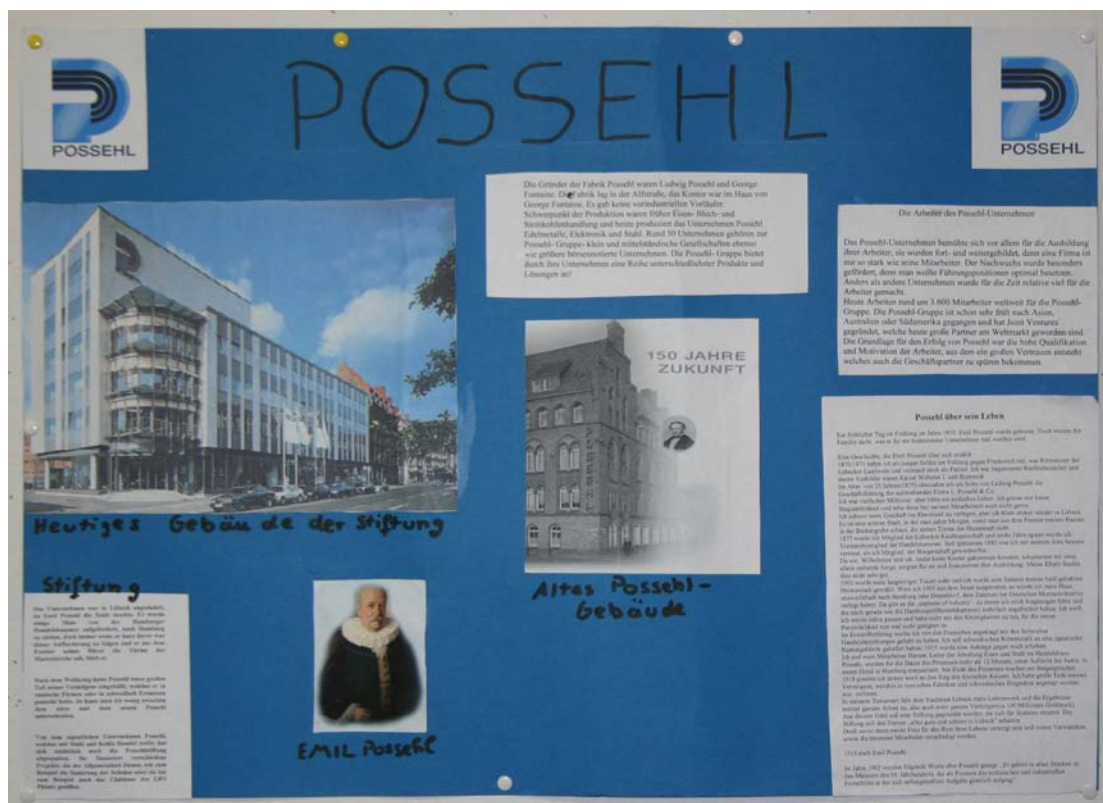


Abbildung 28: WSHH: Wandbild-Possehl [40]

Emil Possehl wurde 1850 geboren und übernahm 1873 die Geschäftsführung der Firma L. Possehl & Co., die hauptsächlich mit Stahl und Blechen handelte. Er muss sich als Geschäftsführer um viele Dinge in der Firma kümmern, da er gerne alle Fäden selber in der Hand hält. Possehl hat seinen Nachwuchs immer gut gefördert, da eine Firma immer so stark ist wie seine Mitarbeiter. Wir schreiben das Jahr 1901. Emil Possehl hat als Hilfe einen zweiten Geschäftsführer eingestellt. Heinrich Botterblum, ehemaliger Azubi der immer gut organisiert ist und eine Zeit

im Ausland gelebt hat, macht alle Gänge und organisatorischen Tätigkeiten, welche Emil Possehl nicht in seinem straffen Zeitplan unterbringen kann. Die Ernennung von Emil Possehl zum Senator steht kurz bevor. In diesen Tagen hat er natürlich besonders viel zu tun und braucht seinen zweiten Geschäftsführer mehr denn je. Die Schüler werden einen Abriss in der Arbeit von Heinrich Botterblum nacherleben.

4.5.2 Gruppe Niederegger



Abbildung 29: WSHH: Wandbild-Niederegger [40]

Georg Barth übernahm 1856 die Geschäftsführung im Hause Niederegger. Das Unternehmen war zu diesem Zeitpunkt wohlfundiert und hatte die Marzipanherstellung als Produktionsschwerpunkt. Die Mitarbeiter bei Niederegger verdienten zu diesem Zeitpunkt nicht viel und die Arbeit ist eintönig und anstrengend. Lisa Mandelauge ist im Jahre 1901 als Auszubildende in der Marzipanherstellung bei Niederegger tätig. Als Auszubildende hat sie vielfältige Arbeiten neben der Marzipanherstellung auszuführen. Sie hat von ihrem Vater, der bei Possehl arbeitet, erfahren, dass Herr Possehl als Senator eingesetzt wird. Zufällig hat sie heute die Ehre in ihrem ersten Lehrjahr ihrem Chef bei den Vorbereitungen für den Niederegger Speziallikör für die Feier von Herrn Possehl im Rathaus zu helfen.

4.6 Einbeziehen von Nicht-Spielern

In diesem Prototyp der WSHH wurden Personen, die nicht am Unterricht oder am Spiel direkt beteiligt sind, als “Schaupielern” einbezogen. Die Aufgabe der Personen bestand darin, den Schülern die Aufgaben an ausgewählten historischen Orten, wie zum Beispiel das Possehl-Haus, auszuteilen und ihnen Hinweise zu geben.

4.7 Weitere Szenariomöglichkeiten der WSHH

Folgende mögliche Szenarios wären möglich, neben dem “Industriellen Szenario”, ein Pervasive Game in Lübeck durchzuführen:

- Sagen: Entdecke die Stadt und ihre Geschichte als eine Figur einer Saga
- Architektur: Entdecke und identifiziere die Architektur einer Stadt
- Literatur: Ein Tag im Leben von Thomas Mann oder Günther Grass
- Musik: Entdecke eine Stadt, die reich an Geschichte der Komposition und Instrumentenmacher ist
- Kirchen: Die Stadt der sieben Türme
- Klassensystem: Aristokratie, Bauern, Handel
- Hansestadt: Lübeck, die Mutter der Hanse

5 Realisierung der WSHH

5.1 Technische Systemkonzepte

Im Folgenden werden zwei grundlegende technische Konzepte der WSHH näher beschrieben. Als erstes wird ein Protokoll, das auf dem Mobiltelefon und den Notebooks zum Messaging eingesetzt wird, eingeführt. Danach werden zwei Systeme beschrieben, die für die Ortung der Spieler genutzt werden.

5.1.1 Messaging Protokoll

Auf den Notebooks nutzen die Spieler ICQ und auf den SmartPhones JiMM. Beide Applikationen sind Freeware und nutzen dasselbe Protokoll um Daten auszutauschen. Der interne Name des Protokolls ist OSCAR (Open System for Communication in Realtime) [51]. Im Folgenden sollen einige Grundinformationen zur Funktionsweise des Protokolls gegeben werden. OSCAR wurde von AOL für AIM entwickelt und nach der Übernahme von ICQ für beide Messenger verwendet.

Das Originale ICQ-Protokoll war stets auf Direktverbindungen zwischen den Clients aufgebaut. OSCAR ist von Grund auf anders aufgebaut und setzt auf Verbindungen über Server auf. Außerdem unterscheiden sich Version 7-10 nicht im Protokoll, sondern lediglich in den vom Server angebotenen Services, was von OSCAR sehr liberal gehalten wird. OSCAR arbeitet auf einer bestehenden TCP -Verbindung und besteht selbst aus zwei Protokollschichten.

FLAP: Die niedrigere, genannt FLAP, setzt direkt auf TCP auf. Der FLAP-Header beginnt mit dem hexadezimalen Wert 2A zur Erkennung des FLAP-Pakets. Es folgt ein Channel (siehe unten), eine Sequenznummer zur Fehlererkennung und die Größe der angehängten Daten. Der Channel ist den Ports bei TCP und UDP ähnlich, steht allerdings stets für einen bestimmten Vorgang.

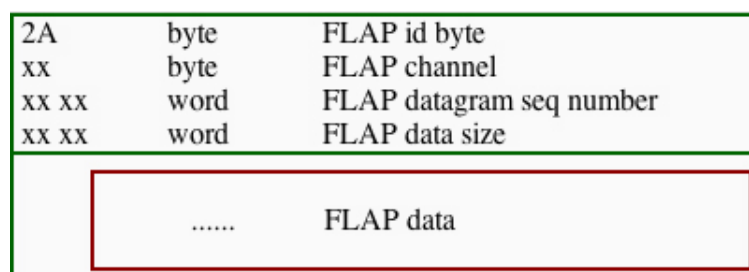


Abbildung 30: FLAP Format [51]

Bekannte Ports sind:

- 0x01 - New Connection Negotiation
- 0x02 - SNAC Data
- 0x03 - FLAP-Level Error
- 0x04 - Close Connection Negotiation
- 0x05 - Keep Alive

Wird ein anderer Channel als 2 verwendet, werden meist Daten in Type-Length-Value-Format (TLV) angehängt. Auf Port 2 folgt ein SNAC-Paket, der zweite große Teil des OSCAR-Protokolls.

SNAC: SNAC-Paket-Typen sind organisiert in “Service Families”. Jede Familie hat eine ID-Nummer und jeder darin organisierte SNAC-Typ eine weitere “Unter-ID”. So steht zum Beispiel Family 0x0004, Subtype 0x0014 für eine Mini Typing Notify (MNT), d.h. Client A informiert Client B, ob Nutzer A gerade eine Nachricht tippt.

Nach dem Login teilt der Server mit, welche SNAC Familien er unterstützt, nur diese kann/soll der Client nutzen.

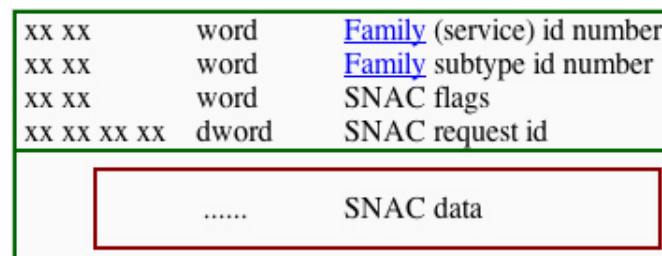


Abbildung 31: SNAC Format [51]

Die Familien sind von Programmierern beliebig erweiterbar. Hier sind auch die einzigen Unterschiede zwischen den ICQ-Versionen festzustellen: AOL änderte die Unterstützung der Server, brachte eine neue Version der Client-Software heraus und nannte intern das Protokoll anders. Bei Bedarf werden an ein SNAC-Paket TLV-Daten angehängt.

TLV (Type-Length-Value): TLVs sind eine sehr effiziente Methode Daten in ein organisiertes Format zu bringen; speziellerweise Strings mit variabler Länge. TLV steht für “Type, Length, Value”. Sie bestehen aus einem 16bit Schriftcode ein 16bit Wert für die Länge und dem Datenfeld mit variabler Länge.

5.1.2 Positionierungsmöglichkeiten

Die Benutzung von Positionierungssystemen sind ein zentraler Punkt, um Pervasive Games, bei denen eine bestimmte Position von zentraler Bedeutung ist, durchzuführen. Aktionen, die mit dem Spielverlauf zusammenhängen, finden auf Grund bestimmter Positionen im Spielgebiet statt. Es gibt Methoden wie zellbasierte Positionierung, Ultraschall, Infrarot, Video Tracking, Inertial Tracking, GPS und selbst-berichtete Positionierung.

Im Folgenden sollen zwei Methoden eingeführt werden, um Positionierung in einem Spiel möglich zu machen. Wenn man eine geeignete Infrastruktur für ein Pervasive Game hat, können die Daten der jeweiligen Methode automatisch durch ein geeignetes Protokoll, wie zum Beispiel HTTP, an jene übertragen werden.

Im Prototyp dieser Arbeit findet die Übertragung der Position der Spieler, die durch GPS den Spielern zur Verfügung gestellt wird, durch die Spieler selbst statt, und wird dann von einem anderen Spieler mittels eines Computers ausgewertet. Der Grund hierfür liegt darin, dass diese Methode kostengünstig ist und durch jeden einfach in ein Konzept für ein Pervasive Game integriert werden kann. Orts-basierte Spiele benötigen außerdem mobile Endgeräte, die eine hohe Bandbreite für die Datenübertragung zur Verfügung stellen müssen; dieses ist heutzutage nicht an jedem Ort und durch jedes Endgerät gewährleistet.

GPS Positionierung: Das Global Positioning System, der exakte Name ist NavStar-GPS, wurde in den letzten Jahren von der amerikanischen Regierung aufgebaut. Es besteht aus 24 (21 plus 3 Reserve) Satelliten, zusätzlich dienen einige als Reserve. Die Satelliten umkreisen die Erde in kreisförmigen Bahnen in einer Höhe von etwa 20183 km, ein Umlauf dauert knapp zwölf Stunden. Sie senden dabei ständig ein Signal aus, das von Empfängern ausgewertet wird. Diese berechnen daraus die geographische Länge und Breite des aktuellen Standortes [59], [48], [18], [2].



Abbildung 32: Bahnen der GPS Satelliten

Um nun mit Hilfe dieser Satelliten eine Positionsbestimmung durchzuführen, ist eine Reihe von

Schritten nötig:

1. Um den Abstand vom Satelliten zum Empfänger zu bestimmen, wird die Laufzeit eines Signals, das der Satellit kontinuierlich abstrahlt, gemessen.
2. Die eigene Position wird mit Hilfe des Abstandes zu mehreren Satelliten bestimmt.
3. Zur Laufzeitmessung ist eine exakte Zeitsynchronisation zwischen Empfänger und Satellit nötig.
4. Ausserdem muss die genaue augenblickliche Position des Satelliten bekannt sein.
5. Schliesslich müssen noch eine Reihe von möglichen Fehlerquellen berücksichtigt werden, um eine genaue Ortsangabe zu erhalten.

Um die eigene Position zu bestimmen, muss der genaue Abstand zu einem Satelliten gemessen werden. Dazu wird die Laufzeit eines Signals, das ständig vom Satelliten ausgestrahlt wird, mit der Geschwindigkeit des Signals multipliziert. Da diese Laufzeit, insbesondere wenn der Satellit direkt über dem Empfänger steht, kurz ist (ungefähr 0.06s), sind zur Messung einige Tricks notwendig: Jeder Satellit sendet sein eigenes, spezifisches Signal mit einer Frequenz von 1575.54 MHz aus, genannt "Pseudo Random Code (PRC)".



Abbildung 33: GPS-Satellitensignal - PRC

Da dieses Signal dem Empfänger bekannt ist, kann er nun die Phasenverschiebung des empfangenen Signals bestimmen, indem er es mit dem gespeicherten vergleicht. So ist eine exakte Bestimmung der Laufzeit des Signals möglich.

Die Position des Empfangsgerätes wird bei GPS durch Bestimmung des Abstandes zu mehreren Satelliten gemessen. Wurde als Abstand zu einem Satelliten 20000 km gemessen, dann befindet sich die gesuchte Position irgendwo auf einer Kugel mit eben diesem Radius. Nach zwei weiteren Messungen muss sich die gesuchte Position auf der Schnittmenge aller Abstandskugeln befinden; es bleiben nur noch zwei mögliche Positionen. Da einer dieser Punkte normalerweise eine unmögliche Position ergibt, also zum Beispiel tief im Innern der Erde oder draussen im All, ist die Messung eindeutig. Ansonsten muss die Abstandsmessung zu einem weiteren Satelliten für Eindeutigkeit sorgen.

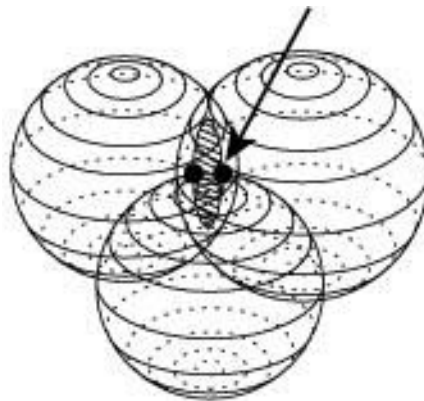


Abbildung 34: GPS-Positionsbestimmung

Die exakte Zeitsynchronisation ist eines der schwierigsten Probleme bei GPS, da bereits eine Abweichung von einer Tausendstelsekunde bei der Bestimmung der Phasenverschiebung eine Fehlmessung von 300 km ergäbe. Auf Satellitenseite wird die genaue Zeit durch Atomuhren erreicht, auf Empfängerseite steht eine derartige Zeitmessung nicht zur Verfügung. Daher muss die Uhr des Empfängers ständig korrigiert werden. Die grundlegende Idee hinter dieser Synchronisation ist die Abstandsmessung zu einem zusätzlichen Satelliten. Die folgenden Erklärungen sind auf eine zweidimensionale Positionsbestimmung bezogen, für drei Dimensionen ist einfach ein weiterer Satellit nötig.

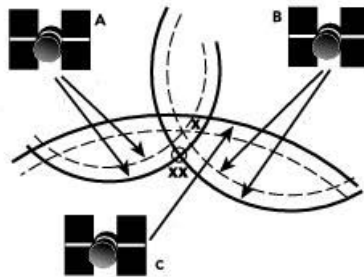


Abbildung 35: GPS-Zeitsynchronisation

Durch Abstandsmessung zu zwei Satelliten erhalten wir unsere Position X. Sollte die interne Uhr unseres Empfängers allerdings eine Sekunde nachgehen, so erhalten wir zwei falsche Messungen und wären scheinbar an Position XX. Messen wir nun den Abstand zu einem dritten Satelliten, so müsste an sich unsere Position X bestätigt werden, durch die Verzögerung um eine Sekunde erhalten wir allerdings eine dreieckige Fläche in der irgendwo unsere wahre Position liegt. Da die Verzögerung allerdings alle drei Messungen gleichermassen betrifft, kann nun der Empfänger alle mit dem selben Faktor korrigieren, bis sich ein stimmiges Resultat ergibt. Mit

dieser Methode wird ständig die interne Uhr des Empfängers gestellt. GPS kann also abgesehen von der Positionsbestimmung auch als exakte Zeitquelle verwendet werden.

Auch wenn die Satelliten ständig überwacht werden, so gibt es dennoch kleine Fehler, zum Beispiel minimale Bahnabweichungen. Auf seinem Weg zum Boden muss das Signal die Atmosphäre durchqueren. Am Boden kann das Signal an Bergen oder Häusern reflektiert werden. Dies führt zu Interferenzen oder dazu, dass das Signal mehrfach kurz hintereinander beim Empfänger ankommt. Hier muß darauf geachtet werden, das zeitlich früheste Signal zu verwenden. Die Auswahl der zur Positionsbestimmung eingesetzten Satelliten kann die Genauigkeit beeinflussen, je weiter die Satelliten auseinander stehen desto besser. GPS erlaubt eine Genauigkeit von neun Metern.

GPS basiert auf WGS 84, dem World Geodetic System von 1984 [49]. Um in einem Koordinatensystem die Entfernung und die Richtung zwischen zwei Punkten zu berechnen, ist es notwendig ein möglichst exaktes Modell der Erde zu besitzen. Da die Erde nicht exakt kugelförmig ist, sondern unter anderem an den Polen etwas abgeflacht ist, gab es im Laufe der Jahre eine Vielzahl von unterschiedlichen Modellen. Ausser WGS 84 sind unter anderem noch NAD 27 (North American Datum von 1927) für die USA, Gauß-Krüger-Koordinaten für Deutschland oder UTM (Universal Transverse Mercator), ein Format basierend auf Quadraten mit maximal 1 km Kantenlänge, von Bedeutung [16]. WGS 84 beschreibt die Erde als Ellipsoid mit leicht unterschiedlichen Halbachsen (Äquator 6378,137 km, Pol 6356,7523142 km). Koordinaten in verschiedenen Bezugssystemen lassen sich zwar prinzipiell ineinander umrechnen, allerdings ist dies oft nicht ganz einfach. Bei der WSHH werden Gauß-Krüger Koordinaten gewählt, um die Position durch ein GPS System zu bestimmen. Die Umrechnung in das WGS 84 System erfolgt durch ein Java Script, um die Position auf einer digitalen Karte anzuzeigen.

Gauß-Krüger Koordinaten werden wie folgt bestimmt. Die Erde wird in 3° breite Meridianstreifen aufgeteilt. Das heißt, jeder Meridianstreifen geht vom Nord- bis zum Südpol und seine begrenzenden Meridiane liegen genau 3° auseinander. In der Mitte des Meridianstreifens verläuft der Mittelmeridian. Der Einfachheit halber legt man die Streifen so, dass der Mittelmeridian ein ganzzahliges Vielfaches von 3° ist (0°, 3°, 6°,...). Jeder Meridianstreifen erhält eine Kennziffer. Dabei bekommt der Nullmeridian die Kennziffer 0 zugewiesen. Nach Osten wird aufwärts gezählt, und nach Westen abwärts gezählt. Um zu den Koordinaten eines Punktes innerhalb eines Meridianstreifens zu kommen, wird durch den in die Ebene projizierten Meridianstreifen am Äquator die Y-Achse gelegt und auf den längentreuen Mittelmeridian die X-Achse. X- und Y-Achse stehen senkrecht aufeinander und man liest die X- und Y-Werte wie in einem kartesischen Koordinatensystem ab, also parallel zu den Achsen und nicht zu den jetzt bogenförmig verlaufenden Linien der Längen- und Breitengrade.

Der X- und Y-Wert wird in Metern angegeben. So gibt der X-Wert die Entfernung vom Äquator auf dem längentreu abgebildeten Mittelmeridian bis zum Ordinatenfußpunkt und der Y-Wert

die Entfernung vom Mittelmeridian bis zum Punkt an. Um negative Werte bei den Y-Werten zu vermeiden, wird zu diesem Wert häufig ein konstanter Wert von 500'000 m addiert (nicht jedoch zum Beispiel in Österreich).

Der X-Wert kann direkt als Hochwert der Gauß-Krüger-Koordinate ausgegeben werden. Dem Y-Wert wird noch die Kennziffer des Mittelmeridians vorangeschrieben und man erhält den Rechtswert des Punktes.

Im Randbereich eines jeden Meridianstreifens gibt es jeweils eine "Überlappungszone" mit einer Breite von 10' (Längenminuten). 10 Längenminuten in dem einen Streifen, 10 Längenminuten in dem benachbarten Streifen = Überlappungszone ist also insgesamt 20 Längenminuten breit. In dieser "Überlappungszone" werden für jeden Punkt die Koordinaten im jeweiligen Meridianstreifen und die Koordinaten des benachbarten Meridianstreifens angegeben. Dadurch sind geodätische Berechnungen in gewissen Umfang auch über den Randbereich hinaus möglich.

Selbst-Berichtete Positionierung: Diese Methode ist eine einfach umzusetzende Methode, um einen Spieler in einem Pervasive Game zu lokalisieren. Die Spieler berichten ihre momentane Position direkt an einen Spiel-Server bzw. an eine Person, die diese Daten mittels eines Computers auswertet.

Es gibt zwei Methoden, wie die Spieler ihre Position berichten können:

1. Auswählen eines geglaubten Standortes auf einer digitalen Karte, an dem die Spieler meinen sich zu befinden
2. Übermittlung der GPS Koordinaten, welche durch ein GPS Gerät ermittelt wurden

Diese Methode ist interessant, wenn man entweder nicht die technischen Mittel für eine automatische Positionserfassung hat oder wenn eine automatische Positionserfassung auf Grund des Gebietes (GPS in enger Bebauung, in Gebäuden) oder aus sonstigen Gründen zu ungenau oder nicht möglich ist.

Steve Benford et al. [7] haben in diversen Untersuchungen die Genauigkeit der 1. Methode der selbst-berichteten Positionierung erforscht. Damit man dieses machen kann, muss man die berichtete Position der Spieler mit ihrer aktuellen Position in der physischen Welt vergleichen. Benford fand heraus, dass sich die Spieler oft verschätzen, wo auf einer Straße oder einem Platz sie sich genau befinden. Der Mittelwert für eine Position durch Manipulation einer digitalen Karte lag bei 39 Metern und der maximale Entfernungsfehler lag bei 552 Metern.

Bei der zweiten Methode dieser Positionsbestimmung können sich ebenfalls Fehler einschleichen. Haben die Spieler keine Ahnung, wo ein guter GPS-Empfang ist, oder werden bei der manuellen Eingabe der Koordinaten Fehler gemacht, kann eine große Abweichung von der aktuellen Position entstehen. In Städten variiert die Genauigkeit von GPS zwischen 3 Metern (auf

freien Plätzen) und 12 Metern in Straßenfluchten.

Auf Grund der Fehler in der Positionierung der beiden Methoden, kann man nun meinen, dass sich diese Methoden der Positionsbestimmung nicht für ein Pervasive Game eignen, dennoch ist eine Kombination der beiden Methoden vorteilhaft. Gerade in Städten, wo GPS nicht immer akkurat funktioniert, ist es gut Methode eins zu wählen, da sich viele Spieler gut an markanten Wegpunkten einer Stadt orientieren können.

In dem Prototyp der WSHH findet eine halb-automatische Auswertung der GPS-Koordinaten statt. Die aktuelle Position der Spieler wird in Gauß-Krüger-Koordinaten auf dem GPS Gerät angezeigt. Die Spieler müssen ihre GPS-Position mittels eines Messengers an den Spielleiter und die Navigatoren durchgeben, damit immer bekannt ist, wo sich die Spieler befinden. In einem weiteren Spielmodus wird die Position mit einer Anwendung auf dem mobilen Gerät ausgewertet. Es findet eine Wegweisung der Spieler durch die Stadt mit markanten Wegpunkten oder Handlungspunkten des Spiels statt; die Spieler melden ihre Position ebenfalls anhand dieser Wegpunkte.

5.2 Software und Benutzungsschnittstellen

Bei der Durchführung der WSHH werden verschiedene Benutzungsschnittstellen und andere Software auf verschiedensten Geräten genutzt. Im Folgenden wird die Software, aufgeteilt nach Hardwareplattform, vorgestellt.

5.2.1 SmartPhone

Die Benutzungsschnittstelle ist neben dem JiMM Messenger auf dem SmartPhone die Hauptapplikation. Sie wurde nicht wie auf mobilen Geräten üblich in Java oder Symbian entwickelt, sondern in Flash Lite 1.1. Flash ermöglicht es, eine grafisch ansprechende und einfach zu bedienende Benutzungsschnittstelle zu implementieren, die danach leicht auf verschiedene mobile Geräte portiert werden kann. Die Spieler können hier zwischen folgenden Menüpunkten wählen:

- white spot: Hier können die Spieler die Gauß-Krüger-Koordinaten eingeben, um einen Teil der Landkarte zugesendet zu bekommen. Die GK-Koordinaten werden vom Programm ausgewertet. Sind sie korrekt, bekommen die Spieler den richtigen Landkartenausschnitt auf ihr SmartPhone per GPRS übermittelt.
- emergency: Notruf an den Spielleiter, falls die Spieler in einer ausweglosen Situation sind
- rules: Regeln der WSHH
- quit: Beenden der Applikation um in den Messenger zu wechseln.

FlashLite 1.1: Die aktuellste Version von FlashLite ist 1.1 und es unterstützt ActionScript 4. Die nächste Version wird im Winter 2005/2006 erscheinen und auf Flash7 basieren, damit wird FlashLite dann auch ActionScript5 und neuere Flash Methoden unterstützen.

- Datenaustausch: Um Daten mit einem Spielserver austauschen zu können, ist eine aktive GPRS-Verbindung auf dem SmartPhone nötig. Obwohl FlashLite generell eine Schnittstelle für die Abfrage des aktuellen Netzstatus bereithält, ist diese Funktion nicht auf dem P910i verfügbar. FlashLite erlaubt es nicht explizit eine GPRS-Verbindung zu erstellen oder zu beenden. Ist diese Verbindung einmal durch eine andere Applikation (wie zum Beispiel JiMM) hergestellt, kann diese durch eine FlashLite Anwendung genutzt werden. Der eigentlich bevorzugte Weg um Daten zwischen einer Flash Applikation und einem Server auszutauschen, sind XML Sockets. XML Sockets erlauben die Übertragung und den Empfang von strukturierten, alphanumerischen Daten. Leider werden XML Sockets

zu diesem Zeitpunkt von FlashLite nicht unterstützt, und es wurde bei der Entwicklung der WSHH Benutzungsschnittstelle auf die schwächere Funktion “loadVariables()” zurückgegriffen, welche nur bi-direktionalen Datenaustausch zulässt.

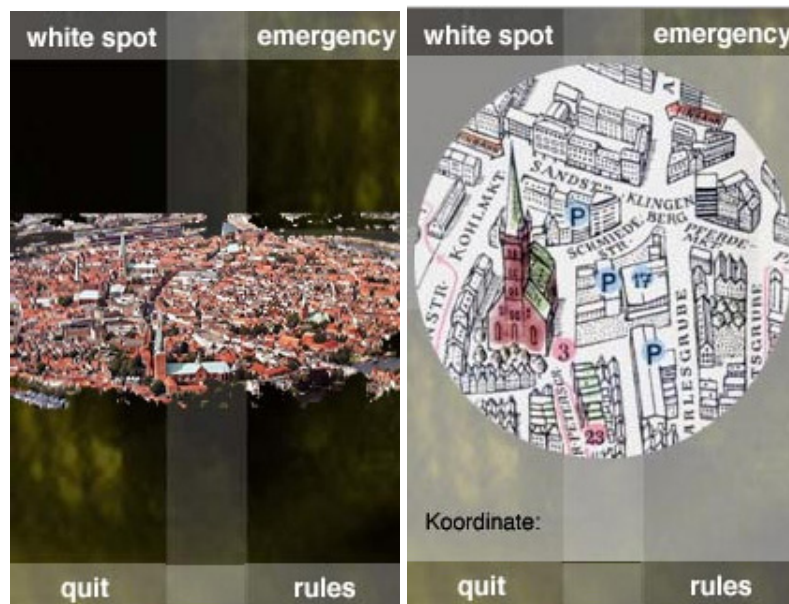


Abbildung 36: WSHH Hauptinterface und “white spot” Funktion

- **Context Switching:** Es ist nötig während der WSHH zwischen verschiedenen Applikationen zu wechseln, zum Beispiel vom Messenger zur WSHH Benutzungsschnittstelle. FlashLite unterstützt diese Funktion des TaskSwitching zwar generell, dieses ist auf dem P910i nicht möglich, so dass die Benutzer die Schnellstartleiste des SmartPhone zum Anwendungswechsel nutzen. Das P910i wurde dennoch gewählt, weil die Schnellstartleiste ergonomisch gut bedienbar ist und dem Benutzer keine Einschränkungen bietet. Während der Benutzer eine andere Applikation nutzt, wird die FlashLite Applikation minimiert und kann zu einem späteren Zeitpunkt fortgeführt werden. Dieses multi-tasking ist sehr wichtig für eine Anwendung dieses SmartPhones in einem Pervasive Game.
- **Text Präsentation:** Die WSHH benötigt die Präsentation von statischen sowie dynamischen Textelementen. Statischer Text, wie Anleitungen und Überschriften, kann mittels Bildverarbeitungssoftware vorgerendert werden, um in FlashLite eine optimale visuelle Qualität zu bieten, und dann als Bitmap in die FlashLite Applikation importiert werden. Dynamischer Text muss auf dem SmartPhone mit den zur Verfügung stehenden Schriften zur Laufzeit gerendert werden. Falls man die eingebauten Schriften des SmartPhones verwendet, bleibt die Größe der FlashLite Applikation unverändert, und die visuelle Qualität des Textes ist akzeptabel. Eingebettete Schriften ermöglichen eine bessere Qualität und

Skalierbarkeit auf das Design der Applikation, führen allerdings zu einer größeren Applikation. Im Moment sind nur ein paar Formatierungsoptionen möglich, wie zum Beispiel Ausrichten des Textes und verschiedene Textfarben. Macromedia [45] schlägt vor, nur Schriftarten in den Größen 8, 16, 24 u.s.w. zu nutzen, um eine gute Lesbarkeit der Texte zu garantieren.

- **Benutzer Interaktion:** Auf dem P910i wird die Benutzerinteraktion durch einen kleinen Stift auf dem berührungsempfindlichen Display durchgeführt. Texteingabe ist entweder mit der virtuellen Tastatur oder mittels Schrifterkennung möglich. Die FlashLite Applikation erkennt automatisch, wann ein Button gedrückt wurde; es ist im Moment nicht möglich die exakten Koordinaten des Zeigestifts abzufragen. Das P910i unterstützt Text Boxen, Check Boxen und Drop Down Listen.

Messenger: Damit die Spieler vom mobilen Gerät mit anderen Spielern kommunizieren können, ist ein kostenloser Messenger namens JiMM installiert. Dieser Messenger ist einfach zu adaptieren und basiert auf Java. JiMM unterstützt außerdem die Protokolle von ICQ und AOL.

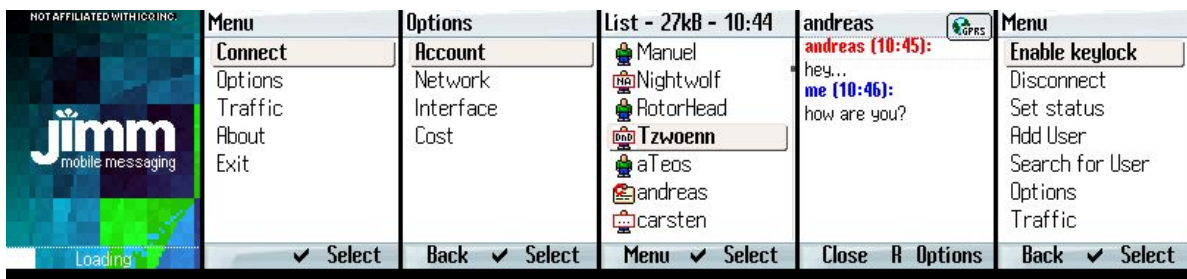


Abbildung 37: JiMM Messenger [37]

- ICQ™-Klon für J2ME (MIDP)
- Verbindet sich direkt zum ICQ-Netzwerk
- OpenSource

Eine Nachrichtenübermittlung mittels Messenger ist zudem günstiger und schneller als eine SMS, da die Übermittlung des Textes per GPRS erfolgt. Genauer zur Funktionsweise des ICQ Protokolls steht in Kapitel 5.1.1.

5.2.2 Notebook

Auf dem Notebook gibt es eine WSHH Web-Benutzungsschnittstelle. Die Spieler nutzen Google, einen ICQ Messenger, ausgesuchte Web-Sites und einen Gauß-Krüger-Umrechner.

Gauß-Krüger-Umrechner: Als Format für die GPS Angaben wurde das Gauß-Krüger-Format gewählt, da es technisch einfacher und für die Spieler fehlerunanfälliger ist, zwei Zahlenstrings in die JavaScript Applikation einzugeben und auszuwerten (Gauß-Krüger-Umrechnung im Kapitel 5.1.2).

The screenshot shows a web application interface for converting Gauss-Krüger coordinates. At the top left is the KiMM logo with the tagline "Kids in Media and Motion". To its right is a green header bar with the SONY logo. Below the header, there are input fields for "Rechtswert" (containing "7777777") and "Hochwert" (containing "7777777"). Below these is a "Bezugsmeridian:" label with a dropdown menu showing "7. - 21°". A "Zurücksetzen" button is located below the meridian dropdown. The main calculation area has a yellow background and contains an "Umrechnen" button on the left and a "Karte anzeigen" button on the right. In the center, there is a label "Ellipsoid-System:" with a dropdown menu showing "WGS84". Below this, there are two columns of input fields. The left column is labeled "Breitengrad" and contains two fields: the top one shows "69°56'6.23\"" and the bottom one shows "69.9350639057669" with the note "(dezimale Notation für Map Quest)" below it. The right column is labeled "Längengrad" and contains two fields: the top one shows "28°15'42.6\"" and the bottom one shows "28.26168389915455" with the note "(dezimale Notation für Map Quest)" below it.

Abbildung 38: GK in Längen-Breitengrad-Umrechner

Mit diesem Umrechner, werden aus den Gauß-Krüger-Koordinaten, die klassischen Längen- und Breitengradangaben berechnet. Er wird im Prototyp von dem Navigatoren benutzt, damit diese immer wissen, wo sich ihre Gruppe befindet. Die Umrechnung findet mittels JavaScript statt. Der komplette Quellcode befindet sich auf der Dokumentations-DVD.

5.3 Hardware

5.3.1 SmartPhone

Dieses SmartPhone der Firma SonyEricsson wurde ausgewählt, da es durch seinen TouchScreen eine einfache Bedienung durch die Spieler ermöglicht und Java fähig ist. Außerdem enthält es eine Kamera, hat eine hohe Akkulaufzeit von ca. 13 Stunden und ist sehr robust für den Dauereinsatz.



Abbildung 39: Smart Phone - Sony Ericsson P910i

Technische Details:

- Maße: 115 x 58 x 26 mm
- Bildschirm: TouchScreen, 208x320 pixel, 262K Farb-LCD
- Gewicht: 155 g
- Sonstiges: Bluetooth, GPRS, MP3 Audio, MPEG4 Video, Java, Handschrifterkennung, VGA-Kamera, Video-Streaming

5.3.2 Notebook

Als Notebook wurden Standard Compaq-HP Notebooks gewählt. Außer Wireless-Lan und eine Internetverbindung sind keine besonderen Anforderungen an ein Notebook gestellt.

5.3.3 GPS-System

Als GPS-System wurde der Gecko 201 von Garmin gewählt. Dieser GPS Empfänger ist klein und robust, sowie Wasserfest. Man kann alle wichtigen Einstellungen, wie zum Beispiel das WGS84 System, vornehmen und sich alle Koordinaten in Gauß-Krüger Darstellung angeben lassen.



Abbildung 40: GPS-System - Garmins Gecko 201

Technische Details:

- Empfänger: PhaseTrac12™-Empfänger, WAAS-/EGNOS-fähig, DGPS-fähig; dieses Gerät ist WAAS-/EGNOS-fähig und kann dadurch mit einer Genauigkeit von sehr wenigen Metern messen, sobald das EGNOS-Korrektursignal in Europa endgültig zur Verfügung steht.
- GPS-Startzeiten: Warmstart: ca. 15 Sekunden, Kaltstart: ca. 45 Sekunden, AutoLocate™: ca. 5 Minuten
- Genauigkeit: Position: unter 15 Meter RMS, Geschwindigkeit: 0,05 m/sec RMS
- Koordinatensysteme: Breite/Länge, UTM/UPS, Gauß-Krüger, Maidenhead und weitere plus Benutzerdefiniertes; Kartenbezugssysteme: über 100 plus Benutzerdefiniertes
- Größe: 4,8 cm x 9,9 cm x 2,4 cm
- Gewicht: ca. 88 g
- Anzeige: vertikal, LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung; 64 x 100 Pixel, bei 2,4 cm Breite und 3,8 cm Höhe.

6 Evaluation von Pervasive Games und der WSHH

Evaluation kann hier als eine systematische Sammlung über Informationen in einem Spiel definiert werden, um Beobachtern die Möglichkeit zu geben, das Spiel besser zu verstehen, es zu verbessern und/oder Entscheidungen über ein zukünftiges Design zu treffen [32]. Evaluation wird hier als eine Sammlung von Dingen verstanden, über die es in Bezug auf ein Pervasive Game Konzept nachzudenken gilt. Deshalb sollten Guidelines für die Evaluation mehr als “Prinzipien die man anwendet” gesehen werden, anstatt als strenge “Rezepte in einem Kochbuch” denen es zu folgen gilt.



Abbildung 41: Schüler bei einer Evaluation [40]

Eine Erstellung einer wohl bedachten und aufgebauten Evaluation sollte im Interesse eines jeden Designers eines Pervasive Game. Diese Evaluation wird bei folgenden Aspekten helfen:

1. Verständnis und Verbesserung des Spiels. Auch wenn ein Pervasive Game ein gutes Konzept aufweist, ist es nicht immer komplett erfolgreich. Jedes Spiel kann verbessert werden; die Informationen durch eine Evaluation können einem helfen, die Schwachstellen eines Spielekonzepts aufzuweisen.
2. Teste die Theorie, die dem Spiel zu Grunde liegt. Die Daten, die man über den kurzen, mittleren oder längeren Zeitraum eines Spiels sammelt, helfen einem, um zu verstehen ob, und unter welchen Bedingungen die dem Spiel zu Grunde liegenden Hypothesen korrekt sind, oder ob diese modifiziert werden müssen.

3. Erzähle die Handlung und Abfolge des Pervasive Games. Die Daten, welche während einer Evaluation gesammelt werden, können nötige Information bereitstellen, um zu beschreiben wie sich ein Spielkonzept in der Praxis verhält.

Folgende Evaluationsmethoden sollen im Folgenden genannt werden:

- Spieler Evaluation:
 - Analyse der Zielgruppe
 - Observation
 - Interview
 - Fragebogen
 - Ethnographische Studien

In diesem Kapitel sollen einige Vorschläge für Aspekte, die es in einer Evaluation und der Analyse eines Pervasive Games zu bedenken gilt, gemacht werden. Die folgenden Evaluationsmethoden für die Spieler Evaluation sollen als Guidelines dienen, um Pervasive Games zu evaluieren. Die Analyse und Evaluation der WSHH wird am Ende dieses Kapitels besprochen.

6.1 Analyse von Spielen

Analysemethoden sind die Werkzeuge um die wichtigsten Teile der Daten “auszugraben”. Allerdings muss die Wahl der Methode(n) immer zu den Forschungsfragen, dem Design des Spiels und zu seinem momentanen Stand der Entwicklung passen; eine Befragung über das Verhalten der Spieler während das Spiels macht vor Beginn keinen Sinn.

Es gibt eine Anzahl von verschiedenen Methoden und wissenschaftlichen Sichtweisen, die nützlich sein können, um die Qualität und den Charakter eines Spiels zu analysieren.

Einige der klassischen Arbeiten in akademischen Studien von Spielen enthalten ethnographische Studien aus einem Teil der kulturellen Geschichte aus verschiedensten Teil der Welt. Arbeiten wie “Games of Chance / Games of Skill” 1907 von Steward Cullin, über die Spiele der nordamerikanischen Indianer, oder die Geschichte des Schachs 1913 von Harold J. Murray, zeigen dieses schon bei traditionellen Spielen auf. Die jüngere Literatur über Spiele kann in folgende drei Hauptgruppen klassifiziert werden:

1. Allgemeine Geschichte und Einführungen in Brett-, Karten- und digitalen Spielen
2. Wissenschaftliche Forschung über die Auswirkungen von Spielen und/oder ihrer Benutzung, zum Beispiel im Kontext des Lernens
3. Wissenschaftliche Arbeiten, die (digitale) Spiele als Medienkunst oder populäre Kultur sehen

Die wissenschaftliche Analyse von Spielen bezieht sich bei Pervasive Games meistens auf den dritten Punkt. Der fundamentale Startpunkt ist, dass man die meisten Fragen zum Beispiel in Hinsicht auf die empirische Psychologie, klinische Medizin oder Soziologie ausklammert, und vielmehr darauf eingeht, wie Spiele entstehen und wie “Spiele als Spiele funktionieren”. Die Ausklammerung funktioniert genau so wie man traditionell bei dem Studium der Literatur oder der visuellen Kunst verfährt: Die Effekte oder lehrreichen Werte von Rembrandts Bildern sind nicht der Hauptbetrachtungspunkt von Kunststudien, aber deren Komposition und Werte für die Kunst. Im Bereich von Spielen führt dieser Ansatz dazu, dass man zuerst ein grundlegendes Verständnis bekommen muss, worum es bei dem Spiel geht. Anders ausgedrückt basiert jede wissenschaftliche Analyse von Spielen vorrangig auf der Theorie der Spielbarkeit oder auf der Ontologie von Spielen.

Einige Arbeiten über die Ontologie von Spielen haben die Idee, Spiele als eine andere Form der Realität zu sehen hervorgebracht. In der Arbeit *Homo Ludens* von Johan Huizinga[30], dem Begründer der Spieltheorie, wird “Spielen”, die Haupttätigkeit, die ein Spiel charakterisiert, wie folgt beschrieben:

“Summing up the formal characteristics of play we might call it a free activity standing quite consciously outside “ordinary” life as being “not serious,” but at

the same time absorbing the player intensely and utterly. It is an activity connected with no material interest, and no profit can be gained by it. It proceeds within its own proper boundaries of time and space according to fixed rules and in an orderly manner. It promotes the formation of social groupings which tend to surround themselves with secrecy and to stress their difference from the common world by disguise or other means.”

Allgemeinverständlich dargestellt als “magischer Kreis” des Spielens, wurde diese fundamentale Trennung der Logik der Bedeutung und Regeln von Aktionen im Spiel und außerhalb des Spiels (oder auch Spiel Fantasie und tägliche Realität) weiter durch Katie Salen und Eric Zimmerman, zwei bedeutenden Computerspielentwicklern, erforscht [55]. Aufbauend auf der Arbeit von Huizingas Definition hat der französische Schriftsteller und Kulturphilosoph Roger Caillois [13] eine einfache Typologie von Spielen erstellt, die aufzeigt, wie viele verschiedene Dinge als “Spiele” bezeichnet werden.

	AGÔN (Competition)	ALEA (Chance)	MIMICRY (Simulation)	ILINX (Vertigo)
PAIDIA Tumult Agitation Immoderate laughter	Racing Wrestling Etc. } not regulated Athletics	Counting-out rhymes Heads or tails	Children's initiations Games of illusion Tag, Arms Masks, Disguises	Children “whirling” Horseback riding Swinging Waltzing
Kite-flying Solitaire Patience Crossword puzzles	Boxing, Billiards Fencing, Checkers Football, Chess	Betting Roulette		Velador Traveling carnivals Skiing Mountain climbing Tightrope walking
LUDUS	Contests, Sports in general	Simple, complex, and continuing lotteries*	Theater Spectacles in general	

N.B. In each vertical column games are classified in such an order that the *paidia* element is constantly decreasing while the *ludus* element is ever increasing.

* A simple lottery consists of the one basic drawing. In a complex lottery there are many possible combinations. A continuing lottery (e.g. Irish Sweepstakes) is one consisting of two or more stages, the winner of the first stage being granted the opportunity to participate in a second lottery. [From correspondence with Caillois. M.B.]

Abbildung 42: “Classification of Games” [13]

Die vier Basiskategorien der Spiele (Wettkampf, Glück, Verkleidung, Rausch), welche eine klare Unterscheidung zwischen Spiel und Nicht-Spiel treffen und zwei Modi (Ausgelassenheit, Regel), die das Spannungsfeld zwischen dem frei-improvisierten Vergnügen und den klaren Regeln eines Spiels darstellen, können mit aktuellen Typologien von digitalen Spielegenres verglichen werden. Mark J.P. Wolf [65] hat zum Beispiel ein System vorgestellt, in dem das existierende Gebiet der Spielegenres in 42 verschiedene Spieltypen unterteilt wird. Die Ein-

teilung geht von “Abstrakt” zu “Abenteuer”. Die kommerzielle Klassifikation von Spielegenres basiert meistens auf der Ikonographie und nicht nur die Qualität der Interaktion ist das entscheidende Kriterium. Deshalb haben wir eine Klassifikation zum Beispiel in “Ego Shooter” und “Rennspiele”, auch wenn diese Begriffe nicht genau die Art der Spielhandlung beschreiben, die hinter dem jeweiligen Thema des Spiels steht.

Analyse ist eine Aktivität Entscheidungen zu treffen. Im Allgemeinen wird Analyse als ein “Prozess ein Konzept in einfachere Teile aufbrechen, so dass seine logische Struktur klar wird” beschrieben [63]. Im Bereich von Spielen beinhaltet der erste Schritt der Analyse die “konstituierenden Teile” eines Spiels zu definieren, welche nützliche, logische und produktive Konzepte für den Prozess der Spielanalyse bereitstellen.

Wie bereits gesagt, ist die Unterscheidung zwischen dem figurativen oder auch repräsentativen Level der Spiele und dem Charakter ihrer inneren Interaktion etwas, was man berücksichtigen sollte. Ein “Space Shooter” und ein “Space Strategy Game” bieten unterschiedliche Arten von Erlebnissen für ihre Spieler. Ein Shooter-Spiel basiert typischerweise auf einem schnellen Rhythmus und auf Aufgaben, die die Fähigkeiten des Spielers testen und auf einer guten Hand-Augen-Koordination beim Zielen und Schießen basieren. Ein Strategie-Spiel hingegen bietet dem Spieler mehr Zeit (auch da es meistens zugbasiert ist) zwischen den einzelnen Aktionen und dem Planen, Management und taktischen Überlegungen zwischen den Levels; hier sind Fähigkeiten wie das Herausfinden von guten Gewinnstrategien gefragt.

Um zu den obigen Definitionen des Spielens zurückzukommen, braucht man ein Spielkonzept, welches sich mit der Interaktion zwischen dem Spieler und dem Spiel beschäftigt. Der Ansatzpunkt für dieses ist das “Gameplay”. Gameplay (engl.: Spielen des Spiels) ist ein Begriff, der in einer weiten Definition die Gesamtheit aller Spielererfahrungen während der Interaktion mit Computerspielen beinhaltet. Ein “Spiel spielen” kann hier als das Konzept gesehen werden, die Zeit, in der ein Spieler in Interaktion mit Teilen des Spiels ist, zu kennzeichnen. Gameplay ist die Stelle, bei der man ein Spiel qualitativ bewerten und auch festlegen kann. Gameplay kann als die Qualität des Spiels gesehen werden, in dem das Spiel durch sie verschiedene “Erfahrungen” bereitstellen kann. Spieldesigner Chris Crawford [15] sagt, dass die Geschwindigkeit und der Schwierigkeitsgrad eines Spiels die konstituierenden Schlüsselemente des Gameplays sind.

“I suggest that this elusive trait [game play] is derived from the combination of pace and cognitive effort required by the game. Games like TEMPEST have a demonic pace while games like BATTLEZONE have far more deliberate pace. Despite this difference, both games have good game play, for the pace is appropriate to the cognitive demands of the game.”

Wie von Järvinen et. al. [35] aufgezeigt, ist die kognitive oder auf Fähigkeiten basierte Definition des Gameplays nicht kurz, schon deshalb, weil es auch “nicht-arcade” Spiele, wie zum Beispiel Rollenspiele gibt, in denen soziale Aspekte der Kommunikation wichtiger sind als andere. In einer Studie hat Järvinen eine Klassifikation der Spielbarkeit eines Spiels bestehend aus vier Teilen vorgeschlagen, um diese zur Analyse des Spiels und zur Evaluation des Spieledesigns zu nutzen. Diese vier Komponenten sind:

1. Funktionelle Spielbarkeit
2. Strukturelle Spielbarkeit
3. Audivisuelle Spielbarkeit
4. Gesellschaftliche Spielbarkeit

Funktionale Spielbarkeit ist am nächsten am traditionellen Konzept der “Usability” der Mensch-Computer-Interaktion: Das Kontrollschema eines Spiels muss zum Spieldesign passen, damit der Spieler reibungslos mit dem Spiel interagieren kann. Strukturelle Spielbarkeit betrifft meistens die Ästhetik und Komposition des Spiels als Kunst oder Unterhaltungsprodukt. Regeln für die Dramaturgie, erzählerische Elemente und zum Beispiel “Konflikt - Suchen - Konflikt” sind typische Elemente in einem strukturellen Spiel oder in Teilen eines Spiels. Gesellschaftliche Spielbarkeit konzentriert sich dabei auf die Analyse der Charakteristiken des Spieledesigns, die für die zwischenmenschliche Kommunikation, Konstruktion einer Identität oder von Gemeinschaften innerhalb oder außerhalb des Spiels stehen. Es ist nach Järvinen wichtig zu realisieren, dass die Spielbarkeit eines jeden Spiels eine Summe der oberen vier Punkte darstellt.

Ein Ansatz, um die wichtigen Konzepte und Teile eines Spiels für eine Analyse zu finden, ist es, diese von den Spielern selbst zu bekommen. Diese werden dann theoretisch überprüft und klassifiziert. Frans Mäyrä et al. hat dieses in einer Studie mit 10-12 Jahre alten finnischen Kindern durchgeführt [19].

Diese Kinder haben meistens klassische digitale und klassische Spiele gespielt. Eines der Ergebnisse der Studie war das schematische Modell in Abbildung 43. Die siebzehn beherrschenden, einflussreichsten Elemente, die von den interviewten Kindern erwähnt wurden, sind in Abbildung 43 innerhalb der vier allgemeinen Felder einsortiert worden. Jene Elemente, welche die Fähigkeiten (cognitive/operational) der Testspieler beschreiben, nehmen mehr Platz ein als die der “Audiovisualität” oder die der “Fantasiewelt”; dieses zeigt die relative Wichtigkeit für den Spieler, Aktionen in verschiedenen Formen in einem Spiel durchzuführen. Dieses ist im Vergleich zum Lesen eines Buches ein gravierender Unterschied, denn bei dieser Tätigkeit werden weniger die “arbeitenden” Tätigkeiten, wie zum Beispiel Umblättern, als Faktor erwähnt, die literarische Analyse zu beeinflussen.

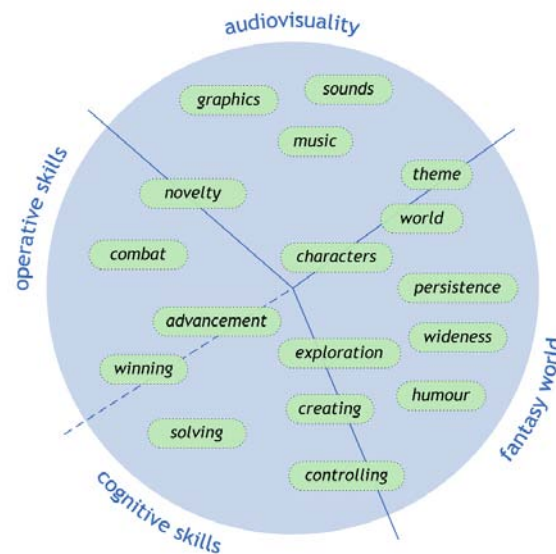


Abbildung 43: “Elements of games’ powers and game-related pleasures that emerged from the interviews of the children” [19]

Es gibt den fundamentalen Unterschied zwischen Medien, die auf der “Logik der Repräsentation” basieren und Medien die auf der “Logik der Simulation” basieren, wie die meisten digitalen Spiele. Simulation (hier: der Realität) bedeutet, das Verhalten eines Systems (aber nicht unbedingt sein Aussehen) mit einem anderen interaktiven System nachzubilden. Eine typische Autosimulation ist näher an einem physischen Spielzeugauto durch ihr Verhalten, als ein Foto des Autos oder ein Film über Autorennen [20]. Eine Analyse der Achse zwischen Repräsentation und Simulation kann als ein weiteres Werkzeug für die Analyse eines Spiels genutzt werden. Aki Järvinen hat dieses bei der Analyse des Spiels “Grand Theft Auto: Vice City” durchgeführt [36]. Dieses Beispiel einer Spielanalyse zielt darauf ab, ein Modell, das die Beziehungen zwischen drei simulierten Elementen in Spielen bereitzustellen:

- System: das Verhalten des verweisenden Systems der Simulation (“das organische Ganze”)
- Repräsentation: die Ebene der Zeichen, die das System mit (animierten) Bildern und Tönen repräsentiert
- Schnittstelle: das Eingabeschema, das dem Spieler Zugang zu dem System durch die Simulation gibt

Um ein Beispiel für diese Analysemethode zu geben, zeigt Abbildung 44 eine Skizze, die Järvinen zu der Analyse von “Grand Theft Auto: Vice City” erstellt hat, um die Relationen zwischen

den simulierten Referenzsystemen (zum Beispiel: Stadt, amerikanisches urbanes Leben, kriminelle Organisationen, Film) und der Spielsimulation darzustellen.

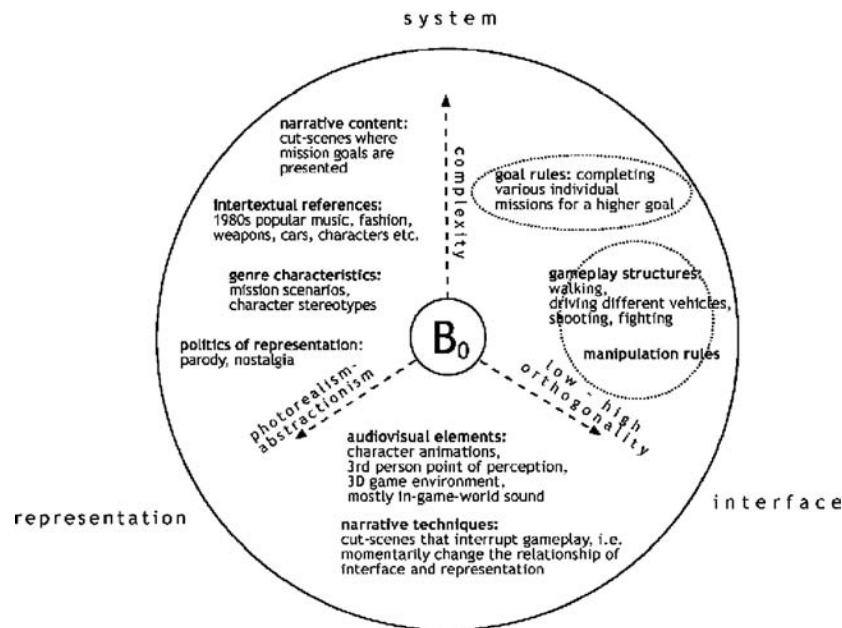


Abbildung 44: Fall Analyse: “The elements of simulation in Grand Theft Auto: Vice City” [36]

Zum Abschluss dieses Abschnitts sollte gesagt werden, dass sich die Konzepte, Theorien und Methoden für die Analyse von Pervasive Games in einem fortgehenden Forschungsprozess befinden und immer neue entwickelt werden. Es gibt allerdings nur wenige praktikable Methoden der Spielanalyse, die direkt und auf jede Form eines Pervasive Game angewendet werden können. Im Folgenden sollen, neben den bereits genannten Methoden zur Analyse, fünf wichtige Methoden zur Evaluation eines Pervasive Games vorgestellt werden.

6.2 Analyse der Zielgruppe

Warum und Wann: Eine Analyse der Zielgruppe kann gute Informationen über die Spieler ergeben. Diese Methode ist einfach durchzuführen und man erhält schnell Ergebnisse. Eine Zielgruppe generiert eine Menge von verwertbarer qualitativer Information. Diese Methode ist hilfreich, um im Voraus Ideen für ein Spielkonzept, während des Design-Prozess Feedback über Entscheidungen im Design zu bekommen, oder nach dem Spiel Meinungen über das Spielerlebnis zu erhalten.

Wie: Es gibt keine Hinweise auf die genaue Größe der zu analysierenden Zielgruppe. Die Größe schwankt in der Literatur von drei bis 10 Leuten, die repräsentativ für die Gruppe der Spieler stehen. Die Fragen können strukturiert, halb strukturiert oder unstrukturiert wie in einem Interview sein. Der Interviewer sollte einen Leitfaden für die Befragung vorbereiten, aber dennoch flexibel genug sein, dem Fluss der Diskussion zu folgen. Der Interviewer sollte die Kontrolle behalten und auch ruhigere Teilnehmer dazu aufmuntern sich zu beteiligen und zu dominante Teilnehmer zur Ruhe bringen; falls einer in der Gruppe zu dominant ist, könnte das dazu führen, dass andere Teilnehmer der Gruppe seiner Meinung folgen. Um die Gruppendynamik zu unterstützen, ist es günstig sich an einen “runden Tisch” zu setzen und jeden Teilnehmer nach seiner Meinung zu fragen. Die Sitzung wird aufgezeichnet, so dass man diese hinterher auswerten kann.

Analyse: Inhaltsanalyse wird dazu benutzt, die Daten einer Sitzung auszuwerten. In der Praxis bedeutet dieses, sich durch die Aufzeichnungen zu arbeiten und nach Oberthemen und nach sich wiederholenden Punkten zu suchen. Die Oberthemen können genutzt werden, um eine geeignete Kodierung für die gesamten Daten zu finden. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Befragung, die man mit Randnotizen oder Illustrationen anreichert, kann bei der Auswertung sehr hilfreich sein.

Einschränkung: Der Interviewer muss fähig sein, das Ziel der Diskussion im Auge zu behalten. Eine repräsentative Zielgruppe zusammenzubekommen kann schwierig sein und man kann Informationen über einige persönliche Meinungen bekommen, jedoch keine konstruktiven Ideen oder Kritiken.

6.3 Observation

Warum und Wann: Observation eines Spielers zu jedem Zeitpunkt des Evaluationszyklus kann dazu genutzt werden, um Feedback über Reaktionen des Spielers zu dem Spiel oder Teilen des Spiels zu bekommen. Observation gibt direktes Feedback, wenn man den Spieler bei der Interaktion mit dem Spiel beobachtet. Observationen können während der gesamten Designphase gemacht werden um Feedback zu Designentscheidungen zu bekommen oder während des Spiels, um Feedback zu Erfahrungen des Spielers zu bekommen.

Wie: Es gibt verschiedene Formen der Observation; welchen Typ der Observation man wählt, hängt davon ab, auf welche Ziele die Studie abzielt:

- **Kontrolliert oder naturalistisch:** Kontrollierte Observation kann man in der Entwicklungsumgebung (Büro, Labor) durchführen. Eine Umgebung, in der man planen kann, wo sich der Spieler aufhält und wo Video- und Audiogeräte platziert werden können. Alternativ kann man die Observation in der gewohnten Umgebung des Spielers durchführen, welche dann allerdings besser mittels Notizen und Audioaufzeichnungen durchgeführt wird, da man hier nicht so einfach planen kann, an welchen Orten der Spieler videorelevante Aktionen durchführt.
- **Teilnehmende Observation:** Man kann an einer Observation auch als Teilnehmender involviert sein. Man wird so Teil der zu observierenden Gruppe. Allerdings muss man hier gut aufpassen, inwiefern sich die eigene Anwesenheit auf die gewünschten Ergebnisse auswirkt.
- **Nichtteilnehmende Observation:** Hier beobachtet man die Spieler aus der Entfernung. Diese kann strukturiert oder unstrukturiert sein.
- **Strukturierte Observation:** Die Verhaltenskategorien, die es zu betrachten gilt, werden vor der Observation festgelegt und werden in einer Matrix festgehalten, die der Beobachter während der Evaluation vervollständigt.

Analyse: Observation generiert eine Vielzahl von Daten, wie schriftliche Notizen und Video-, Audioaufzeichnungen. Man muss immer alle Daten und Aufzeichnungen durchsehen und versuchen eine geeignete Kodierung zu finden, die auf alle gesammelten Daten angewendet werden kann. Eine Inhaltsanalyse durch Hören bzw. Ansehen der Aufzeichnungen mit anschließendem Notieren der wichtigsten Aspekte ist nötig, um Vergleiche mit den Notizen und anderen Daten zu machen. Die Observation ist hilfreich, um den Verlauf des Spiels zu analysieren. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Observation, die man mit Randnotizen oder Illustrationen anreichert, kann bei der Auswertung sehr nützlich sein.

6.4 Interview

Warum und Wann: Ein Interview [28] kann direktes Feedback durch den Spieler geben, weil Interviews hilfreich sind, Gebiete für eine tiefere Analyse zu identifizieren. Es gibt verschiedene Methoden des Interviews; welche Methode man wählt, hängt von dem Ziel der Evaluation ab. Wenn man an den ersten Eindrücken des Spielers interessiert ist, ein bestimmtes Spiel oder Teile davon zu nutzen, kann ein unstrukturiertes oder exploratives Interview nützliche Informationen bieten. Neben dem aktuellen Spiel und seinem Ablauf in verschiedenen Situationen kann man die Spieler auch über ihre Emotionen und Gefühle befragen, oder der Spieler kann neue Funktionen für das Spiel vorschlagen, um die praktischen Dimensionen des Spiels festzulegen. Alternativ, wenn man ein detailliertes Feedback über einen bestimmten Aspekt der Schnittstelle haben möchte, ist ein strukturiertes Interview von Hilfe. Ein weiterer Vorteil des strukturierten Interviews ist, dass es bei einigen Evaluationsgruppen, wie zum Beispiel bei Kindern, altersbedingt besser eingesetzt werden kann. Es kann häufig wiederholt und die Ergebnisse verglichen werden, insofern die Fragen standardisiert sind.

Ein Interview kann während der Designphase oder auch während des Spiels und danach durchgeführt werden. Unstrukturierte Interviews werden meistens in einem frühen Stadium gemacht, um das Vorgehen der Evaluation in der Zukunft festzulegen.

Wie: Unstrukturierte oder explorative Interviews sind informelle Unterhaltungen, die sich zwar auf ein Thema ausrichten, in denen der Interviewte Themen aufbringen kann, die nicht erwähnt wurden. Der Grund liegt hier darin, dass man Ideen vom Interviewten sammeln möchte. Der Interviewer folgt einem Skript. Er startet mit geplanten Fragen, geht dann aber dazu über dem Interviewten Information zu entlocken. Es ist meistens günstig, mindestens zwei Teilnehmer zur gleichen Zeit zu befragen: sie können sich gegenseitig weiterbringen und Anmerkungen zu ihrem Gegenüber machen.

In strukturierten Interviews sind die Fragen meistens kurz und abgeschlossen. Sie benötigen eine spezifische Antwort, manchmal von einer Liste ausgewählt.

Ein halb-strukturiertes Interview ist eine Kombination einer quantitativen Analyse der abgeschlossenen Fragen und einer qualitativen Analyse der offenen Fragen.

Analyse: Bei unstrukturierten Interviews muss man eine Inhaltsanalyse machen, indem man sich die Aufnahmen anhört, die Oberthemen und verwandte Punkte, Regelmäßigkeiten, Übereinstimmungen und Unstimmigkeiten notiert. Das Nachdenken über die Information, die mit den Fragen erwartet wird, hilft bei der Analyse. Ein strukturiertes Interview bietet ähnliche Daten wie ein Fragebogen und kann quantitativ analysiert werden. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse des Interviews, in der man die wichtigsten Punkte mit Randnotizen oder Illustratio-

nen anreichert, kann bei der Auswertung sehr hilfreich sein.

Einschränkungen: Die Organisation, das Sammeln und Analysieren von Daten aus Interviews ist zeitaufwendig. In einem unstrukturierten Interview muss der Interviewer eine klare Agenda haben und sicherstellen, dass die Konversation nicht zu weit vom Thema abschweift. Ein strukturiertes Interview setzt klar definierte Ziele der Evaluation voraus. Interviews können Einstellungen und Aktivitäten aufdecken, allerdings nicht die Handlung des Spielverlaufs.

6.5 Fragebogen

Warum und Wann: Fragebögen [50] sind eine klassische, strukturierte Methode für empirische Forschungen. Als Grundlage für die Erstellung eines Fragebogens sind wohl definierte Objekte und Interessen, die es zu evaluieren gilt. Fragebögen sind gut für eine quantitative Analyse und ideal für eine große Gruppe von Spielern, die man befragen möchte. Sie bringen Daten für eine statistische Analyse. Für eine qualitative und explorative Analyse der Spieler sind Fragebögen allein nicht nützlich und sollten deshalb mit qualitativen Methoden, wie zum Beispiel Interviews, gekoppelt werden. Fragebögen können unter anderem auch als Hilfe für strukturierte oder halb-strukturierte Interviews erstellt werden.

Wie: Das Aufsetzen eines Fragebogens und das Durchführen der Befragung benötigt verschiedene Schritte. Man startet, indem man das Ziel der Evaluation, die Auswahl der Zielgruppe und das Design des Fragebogens festlegt. Gefolgt wird dieser Schritt durch die Festlegung der Fragerichtung (positiv oder negativ), der Skala und der Items (Fragen).

Trifft überhaupt nicht zu	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu	Trifft voll und ganz zu
---------------------------	-----------------	----------------------	----------------	-----------	-------------------------

Abbildung 45: Mögliche Evaluationsskala eines Fragebogens

Nun wird der Fragebogen getestet und gegebenenfalls umgestellt und die finale Reihenfolge der Items festgelegt. Der Hauptaufwand liegt in der Erstellung der Fragen und des Layouts. Tests sind unabdinglich, bevor ein Fragebogen letztendlich veröffentlicht wird, damit er keine Unklarheiten in der Fragestellung enthält.

Die Fragen müssen die Zielgruppe adressieren und ihre Sprache sprechen. Auch wenn der schriftliche Fragebogen nicht durch einen Interviewer beeinflusst werden kann, können die Ergebnisse durch eine falsche Fragestellung nicht das gewünschte Ergebnis erzielen. Zum Beispiel können Fragen eine Antwort bereits suggerieren oder eine bestimmte Antwortkategorie wird gar nicht zur Verfügung gestellt. Für den Fall, dass bei dem Spieler der evaluiert wurde Fragen oder Kommentare auftauchen, ist es hilfreich einen Bereich zur Verfügung zu stellen, in dem derjenige seinen eigenen Kommentar und Anmerkungen festhalten kann. Ein anderer wichtiger Punkt ist die Länge des Fragebogens. Je länger ein Fragebogen ist, desto geringer ist die Anzahl der beantworteten Bögen, weil die Spieler keinen Grund sehen (altersbedingt bei den Schülern der WSHH), eine längere Zeit Fragen zu beantworten.

Analyse: Für die Auswertung und Darstellung ist es hilfreich, die Ergebnisse der Fragebögen in einer Tabelle festzuhalten. Mittels einer Häufigkeitsanalyse mit entsprechenden Testverfahren

ren kann man die erhaltenden Daten auf Signifikanzen prüfen. Alle Daten sollten als Grafik dargestellt werden, um Strukturen in den Ergebnissen zu erkennen.

Einschränkungen: Die Erstellung eines Fragebogens nimmt sehr viel Zeit in Anspruch und kann nur Einstellungen der Spieler, also generelle Einstellungen, aber keinen Spielverlauf (Einhaltung der Regeln und des Konzepts) aufdecken.

6.6 Ethnographie

Warum und Wann: Ethnographie ist eine Technik der Observation, die eine naturalistische Sichtweise nutzt. Ethnographie ist eine Methode der Ethnologie und es werden bei dieser Methode Beobachtungen der Spieler gemacht (Video oder auch schriftlich). Sie bietet eine gute Übersicht über die menschliche Aktivität innerhalb eines Spiels. Es geht darum Dinge und Umgebungen zu verstehen, wie sie natürlicherweise auftreten, ob in künstlichen oder experimentellen Umgebungen, aus der Sicht der Leute, die sich in diesen Umgebungen bewegen. Es werden soziale Einstellungen und Umgebungen und soziales Verhalten beschrieben, wie sie von den Spielern in einer solchen Umgebung wahrgenommen werden; so wird den Entwicklern ein Indikator für den Anklang eines Spiels gegeben. Ethnografische Studien können während der gesamten Designphase genutzt werden, um Feedback über Design Entscheidungen zu bekommen, oder auch während des Spiels, um Feedback über die Erfahrungen des Spielers zu bekommen. Evaluative Ethnographie wird genutzt, um bereits erstellte und formulierte Designentscheidungen zu verifizieren und/oder zu validieren. Um mehr über diese Evaluationsform zu erfahren, im Folgenden ein kurzer Abriss der Geschichte ethnografischer Studien.

Die Tradition von ethnographischen Untersuchungen hängt eng mit der Soziologie zusammen. Seit den 80er Jahren wurden sie eine immer wichtigere Methode der Informatik, besonders innerhalb der “Computer Supported Cooperative Work” (CSCW).

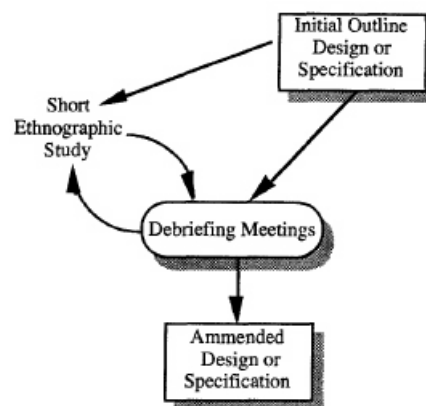


Abbildung 46: Die Rolle der Ethnographie bei einer Evaluation [27]

Ein Beispiel einer ethnographischen Studie wurde 2005 unter anderem von Steve Benford [8] erstellt. Diese ethnographische Studie ist über ein pädagogisches, GPS lokalisiertes Spiel, welches “Savannah” genannt wird. In Savannah erforschen Gruppen, welche aus sechs Kindern bestehen, eine unsichtbare virtuelle Savanne, die über einen leeren Fußballplatz der Schule gelegt ist. Die Kinder müssen eine Serie von “Löwen-Missionen” durchführen, wie zum Beispiel

ihr Territorium zu markieren. Das Hauptziel von Savannah ist, die Spieler dazu zu bringen, das Verhalten von Löwen durch ihre eigenen Erfahrungen im Spiel zu verstehen.

Um die verschiedenen Probleme der Interaktion zu verstehen, die während des Spielens von Savannah aufgetreten sind, war es nötig sich Videoaufzeichnungen der Spieler anzusehen. Diese Aufzeichnungen haben die physischen Aktionen, Reaktionen, neben einer Sicht des Systems der Geschehnisse, wiedergegeben. Die Sicht des Systems ist in der folgenden Abbildung wiedergegeben. Sie enthält eine Sicht des Spielgebietes aus einer nachgestellten Vogelperspektive mit allen wechselnden Positionen der Spieler und wichtigen Informationen über ihren Status und ihre Aktionen.

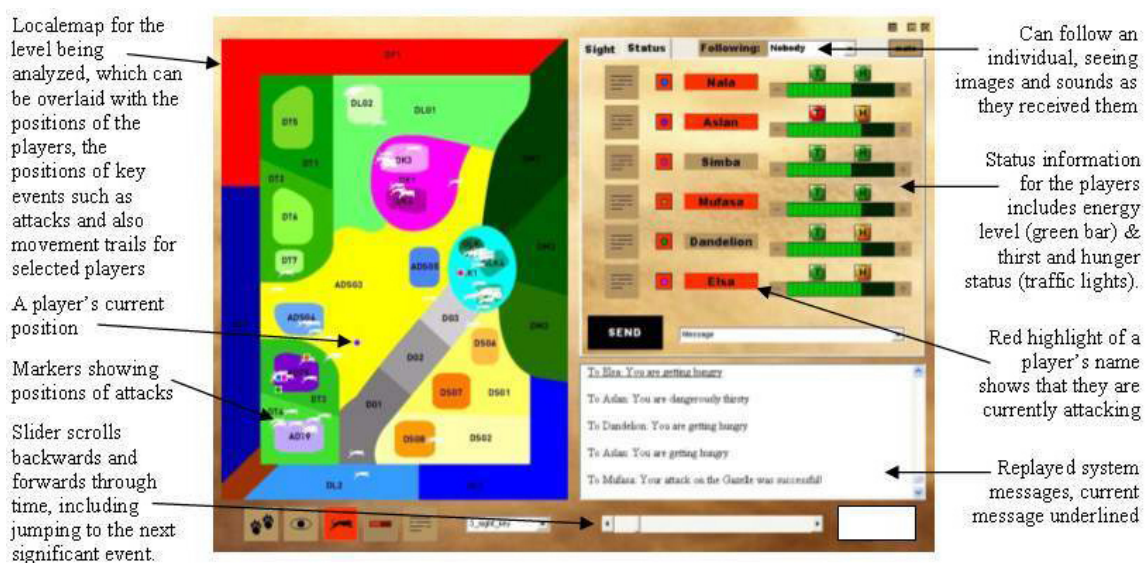


Abbildung 47: Wiedergabe um Savannah zu analysieren - Sicht des Systems [8]

Wie: Der Ethnograph “taucht” selber in die Spielumgebung ein, wenn möglich für längere Zeitperioden, um die Aktivitäten der Spieler und ihre sozialen Interaktion zu beobachten. Dieses bedeutet, ebenfalls wie die Spieler die verwendete Technologie zu benutzen. Der Ethnograph sammelt hierbei eine Menge an Material, wie zum Beispiel Notizen, Videoaufzeichnungen und Kopien der durch die Spieler erzeugten Dokumente. Dieses Material wird dann analysiert, und es wird im Anschluss eine schriftliche Übersicht erstellt, welche ihren Fokus auf Besonderheiten hat, wie die Spieler ihre Aufgaben und Tätigkeiten während des Pervasive Games durchführen (siehe auch Observation).

Ist Ethnographie Teil eines Prozesses um ein spezielles Computersystem zu entwickeln, folgt eine ganze Serie von sogenannten “Debriefing Meetings” mit den Entwicklern, in denen die Beobachtungen diskutiert und Folgen für das Design identifiziert werden. Falls eine ethnographische Studie Teil eines Forschungsprozesses ist, wird diese Übersicht genutzt, um die gesamte

Forschungsagenda zu überarbeiten.

Analyse: Sichtweisen und Positionen sollten während des Analyseprozesses entwickelt werden. Das Sammeln der Daten und ihre Analyse geschehen “Hand in Hand” und sollten nicht getrennt werden. Das Hauptanliegen der Analyse ist es, weiterführende Konzepte und Interpretationen zu erstellen. Eine Zusammenfassung der ethnographischen Evaluation, in der man die wichtigsten Punkte mit Randnotizen oder Illustrationen anreichert, kann bei der Auswertung sehr hilfreich sein.

Einschränkungen: Es ist nicht einfach, die Ergebnisse einer Studie so zu präsentieren, dass diese von den Spieldesignern nutzbar sind. Für viele Softwareentwickler scheint die Ethnographie eine zu unsystematische Methode zu sein; die Resultate stellen sich oft in einer sehr weit gefassten Form dar. Designmöglichkeiten sind nicht klar angegeben und beziehen sich nicht genug auf die Wünsche der Entwickler. Mit anderen Worten sind die Tugenden der Ethnographie auch ihre Schwachstellen. Gegen diese Argumente spricht, dass häufig die traditionellen Methoden der Systementwicklung von den Aspekten der realen Welt zu entfernt sind.

Als zweite Einschränkung der Ethnographie steht der Mangel an Generalisierbarkeit. Ethnographie steht häufig für eine “anti-theorerische” Methode, welche nur spezielle Werte und Ergebnisse einer spezifischen Situation, anstatt einer generellen Theorie, zur Verfügung stellt. Hiergegen spricht jedoch das Argument, dass sie fest gesteuerte und künstliche Umgebungen herstellen und soziale Aspekte der Interaktion mit der Technologie betrachten, die die traditionellen Methoden vernachlässigen; das ist entscheidend für das Design eines guten Systems.

6.7 Ergebnisse der Evaluation und Analyse der WSHH

Die teilnehmenden Schüler der WSHH wurden während des Pervasive Games mit Video begleitet. Das Video wurde hier nicht als Evaluationsmedium, sondern nur zur Dokumentation der White Spot History Hunt genutzt.

Um die WSHH auszuwerten, wurde die Form des Fragebogens gewählt und es wurde eine Befragung in der Gruppe durch die Lehrerin durchgeführt. Es wurde die Geschichtslehrerin sowie die 27 Schüler (15 männlich, 12 weiblich) evaluiert. Der Zeitpunkt wurde einerseits gewählt, damit die Schüler einen Tag zum Nachdenken über das Spiel haben, andererseits, damit die Schüler die wichtigen Situationen der WSHH für die Evaluation zu diesem Zeitpunkt noch nicht vergessen haben. Die Schüler haben den Fragebogen einen Tag nach dem Pervasive Game ausgefüllt. Die Skala des Bogens ist die gleiche, die im Kapitel 6.5 in Abbildung 45 gezeigt wird. Eine 1 entspricht “Trifft überhaupt nicht zu” und eine 6 entspricht “Trifft voll und ganz zu”. Alle Grafiken, bis auf die Balkengrafiken, bilden die mittlere Zustimmung der Befragten zu den Items ab und sind mit einem Fehlerbalken versehen. Die basieren auf numerischen Unterschieden und es wurde keine Inferenzstatistik erstellt.

6.7.1 Schülervergleich männlich versus weiblich

Computernutzung und Nutzung anderer technischer Geräte:

87 Prozent der Jungs der Klasse haben einen eigenen Computer, wobei nur 58 Prozent der Mädchen einen eigenen Computer besitzen (allerdings steht in jeder Familie ein Computer zu Verfügung). Die Schüler der Klasse sitzen eher alleine vor dem Computer (78 Prozent), 87 Prozent wünschen sich eher eine häufigere Nutzung des Computers im Schulunterricht. Wie sich aus der Nutzung und dem Besitz eines Computers erkennen lässt, ist der persönliche Besitz eines Computers kein Prädiktor dafür, dass sich die Schüler für den Unterricht und die WSHH vorbereitet fühlen.

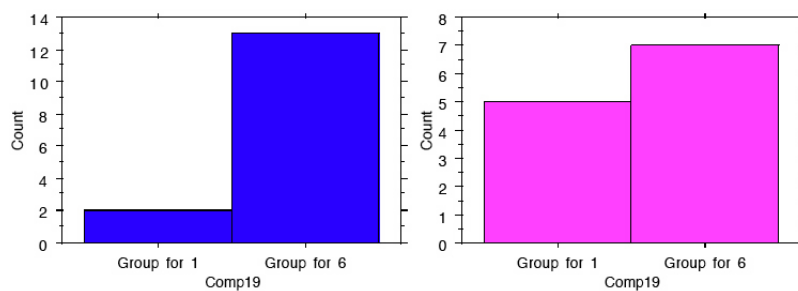


Abbildung 48: Evaluation WSHH: Eigener Computer

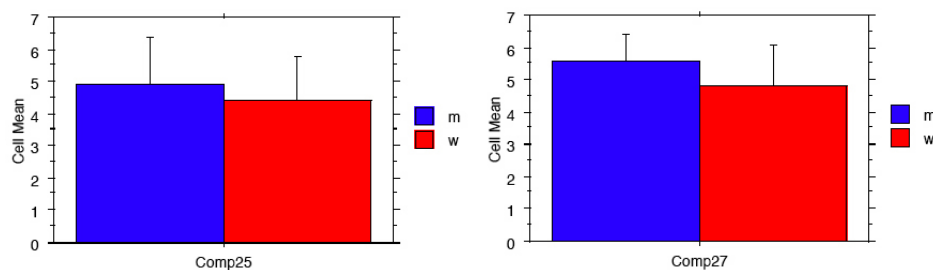


Abbildung 49: Evaluation WSHH: Alleine vor dem Computer / Häufigere Computernutzung in der Schule

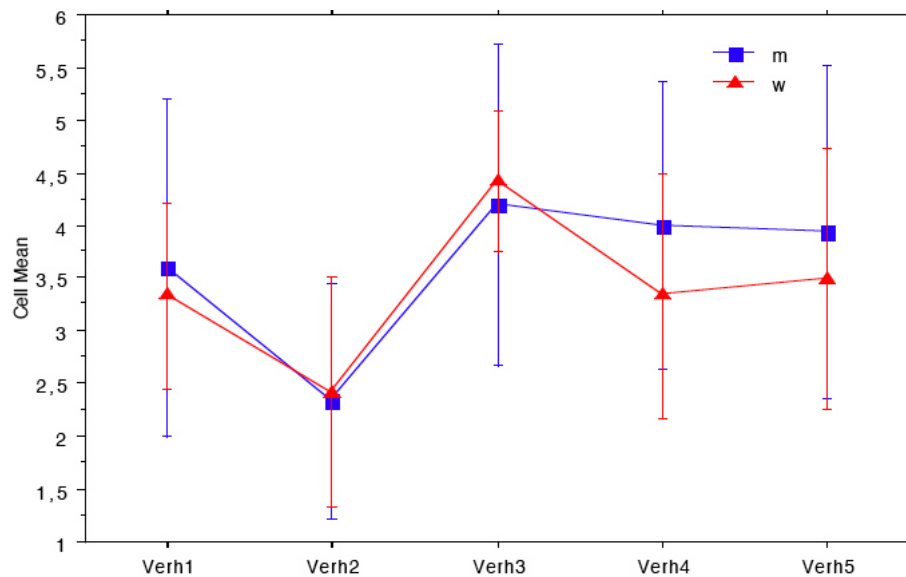
Schülerverhalten und -erleben:

Abbildung 50: Evaluation WSHH: Schülerverhalten und -erleben 1

1. Das Spiel hat mir viel Spaß gemacht und ich war mit vollem Einsatz dabei
2. Alles in allem hat das Spiel sehr gut geklappt
3. Als etwas mal nicht geklappt hat, habe ich nicht aufgegeben, sondern weiter versucht, mein Ziel zu erreichen
4. Ich bin mit dem Spiel und den Vorbereitungen in diesem Fach sehr zufrieden
5. Das Spiel fand ich leicht. Ich musste mich kaum anstrengen

Bei der Auswertung kann man erkennen, dass das Spiel den meisten Schülern, männlich wie weiblich, eher Spaß gemacht hat, aber die Schüler nicht mit dem Ablauf zufrieden waren. Der Grund lag in dem Tag der offenen Tür der OzD. Die neue Situation eines Pervasive Games und die anderen Zuschauer in den Klassenräumen haben große Unruhe in den Ablauf des Spiels gebracht. Die Schüler konnten sich in dieser Situation nicht gut konzentrieren. Dennoch sind die Schüler insgesamt mit der WSHH und dem vorbereiteten Unterricht zufrieden und haben sich eingebracht, wenn es schwierige Situationen gab. Letzteres lässt sich auch an Item drei ablesen.

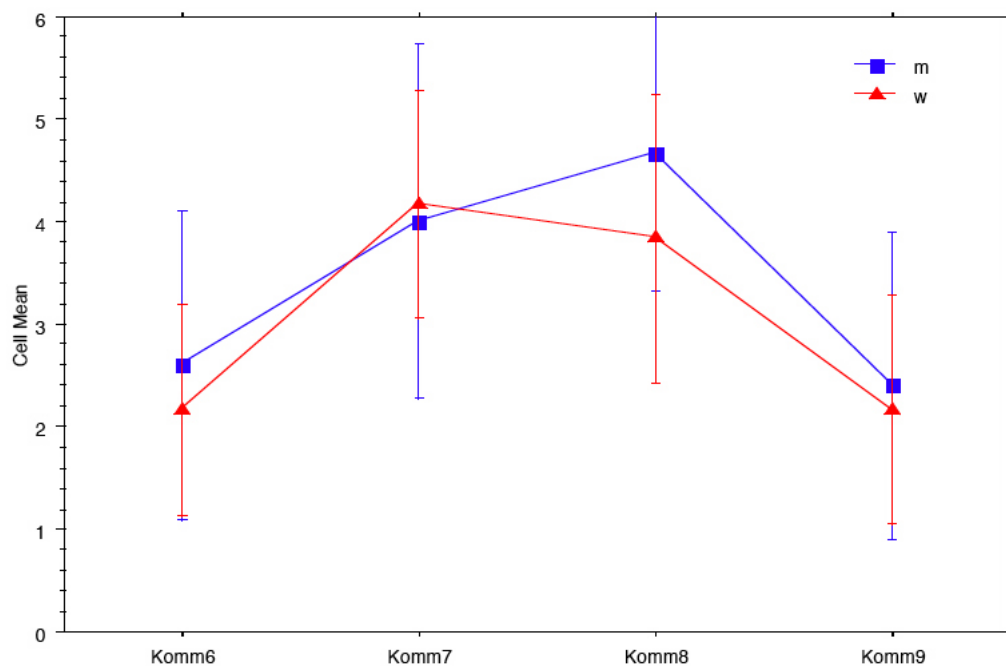
Kommunikation/soziale Interaktion in den einzelnen Gruppen:

Abbildung 51: Evaluation WSHH: Kommunikation/soziale Interaktion in den einzelnen Gruppen

1. Bei uns hat sich nur eine Schülerin bzw. ein Schüler darum gekümmert, wie Aufgaben zu lösen waren
2. Jeder durfte die technischen Geräte gerecht nutzen
3. Über den Gebrauch der technischen Geräte waren wir uns immer einig
4. Eine/r hat die technischen Geräte gebunkert und ich konnte sie nicht nutzen

Diese Auswertung zeigt, dass die Schüler, egal ob männlich oder weiblich, der Meinung waren, die Geräte gerecht geteilt zu haben und wussten wie die gestellten Aufgaben zu lösen waren. Dennoch gibt es einen Unterschied im Punkt des praktischen Gebrauchs der Geräte. Es war allen Schülern klar, wo und wann die technischen geräte einzusetzten waren, allerdings stimmen die männlichen Teilnehmer der WSHH diesem Item numerisch eher zu (78 Prozent).

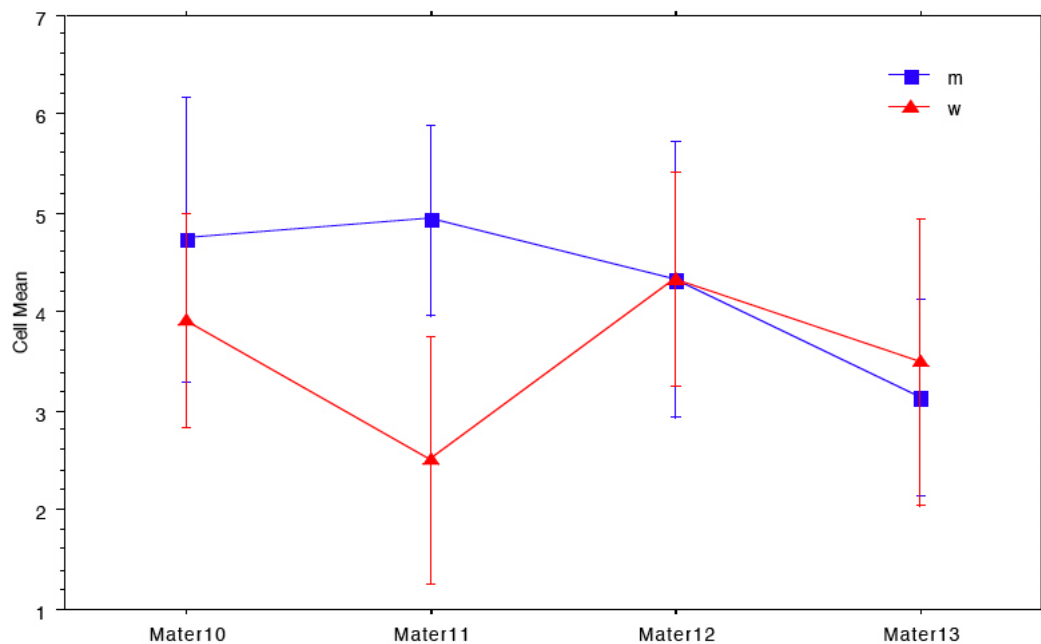
Material und Mediendiagnostik:

Abbildung 52: Evaluation WSHH: Material und Mediendiagnostik 1

1. Der Umgang mit den technischen Geräten während des Spiels war leicht
2. Schade, dass ich nicht mehr oder andere technische Geräte während des Spiels hatte
3. Mir war vor dem Spiel klar, warum wir die verschiedenen technischen Geräte für das Spiel brauchen
4. Aufgrund des Spiels habe ich mich in der ersten Phase (Unterricht) mehr angestrengt

Beim Einsatz der verschiedenen technischen Geräte waren sich die Schüler und Schülerinnen der Klasse nicht einig. Die Schüler fanden den Umgang mit den verschiedenen Technologien leichter als die Schülerinnen, und hätten sich auch mehr technische Geräte gewünscht. Allerdings war beiden Gruppen vor dem Spiel einigermaßen klar, wofür die technischen Geräte zu nutzen waren, obwohl sie nicht wussten, welche Aufgaben während der WSHH zu lösen sind. Schülerinnen und Schüler haben sich eher nicht mehr im Unterricht im voraus angestrengt, als sie es sonst schon machen.

6.7.2 Schüler-Lehrerin Vergleich

In diesem Abschnitt werden die Evaluationsergebnisse der Schüler mit den Ergebnissen der Lehrerin gegenübergestellt.

Schüler/Lehrerinverhalten und -erleben:

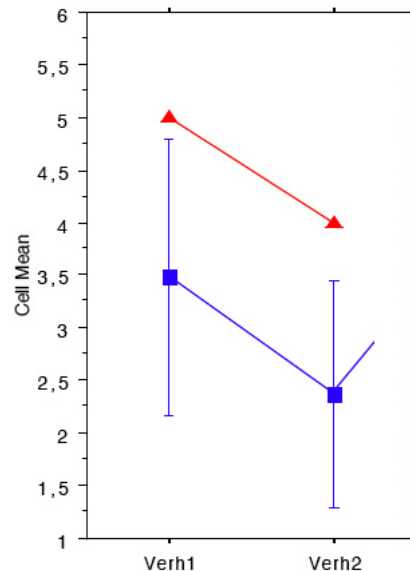


Abbildung 53: Evaluation WSHH: Schüler- / Lehrerverhalten und -erleben 2

1. Das Spiel hat Spaß gemacht
2. Ich bin mit dem Ablauf des Spiels zufrieden

Der Lehrerin hat im Vergleich zu den Schülern der Klasse das Spiel mehr Spaß gemacht und sie ist deutlich zufriedener mit dem Ablauf. Dieses liegt möglicherweise an folgenden Punkten. Die Lehrerin hat während des Spiels erkannt, dass sich die Vorbereitungen der WSHH im Unterricht auszahlen und den Schülern der Lehrstoff spielerisch vermittelt wird. Sie kann durch ihre Erfahrung im Umgang mit Stresssituationen besser mit diesen Umgehen. Die meisten Schüler waren von Stresssituationen betroffen, wenn zum Beispiel eine Aufgabe nicht gelöst werden konnte, oder die Schüler durch Zuschauer gestört wurden.

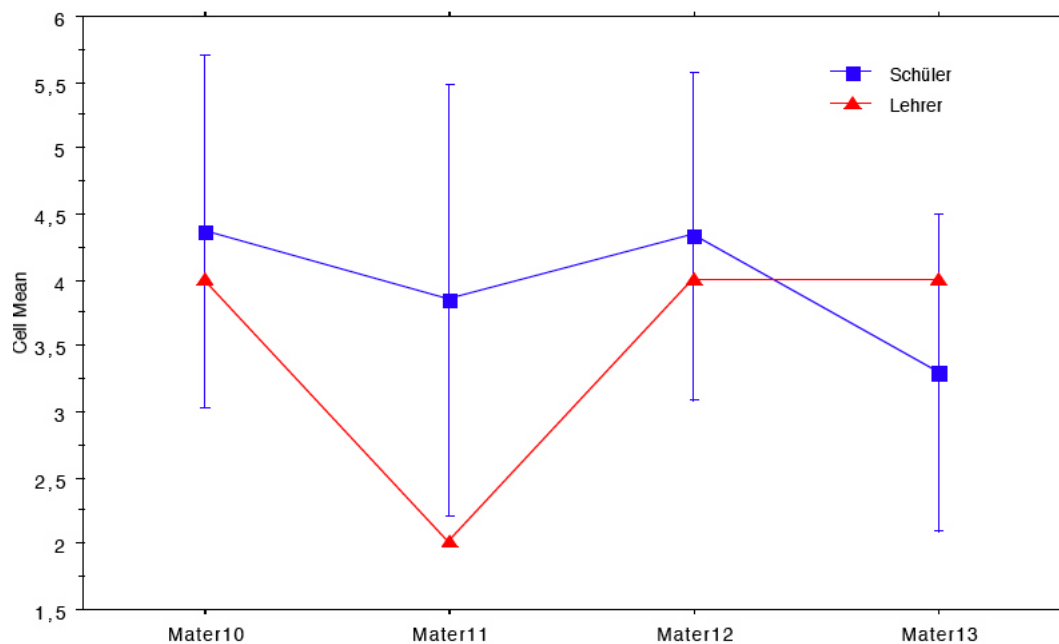
Kommunikation/soziale Interaktion in den einzelnen Gruppen:

Abbildung 54: Evaluation WSHH: Material und Mediendiagnostik 2

1. Der Umgang mit den technischen Geräten während des Spiels war leicht
2. Schade, dass ich nicht mehr oder andere technische Geräte während des Spiels hatte
3. Mir war vor dem Spiel klar, warum wir die verschiedenen technischen Geräte für das Spiel brauchen
4. Aufgrund des Spiels habe ich mich in der ersten Phase (Unterrichtsvorbereitungen) mehr angestrengt

Die Lehrerin empfand den Umgang mit den technischen Geräten nicht so leicht und war auch mit der Anzahl der benutzten Geräten zufrieden. Sie ist möglicherweise weniger Medienkompetent, denn sie nutzt den Computer nur zum Surfen, für Lernprogramme und für Textverarbeitung. Hingegen nutzen die Schüler den Computer für ein breiteres Spektrum von Anwendungen. Außerdem waren die technischen Geräte bei den Schülern bekannter (Abbildungen 56 und 57). Die Lehrerin benötigt möglicherweise für eine Nutzung verschiedener technischer Geräte und des Computers eine höhere Vorbereitungszeit.

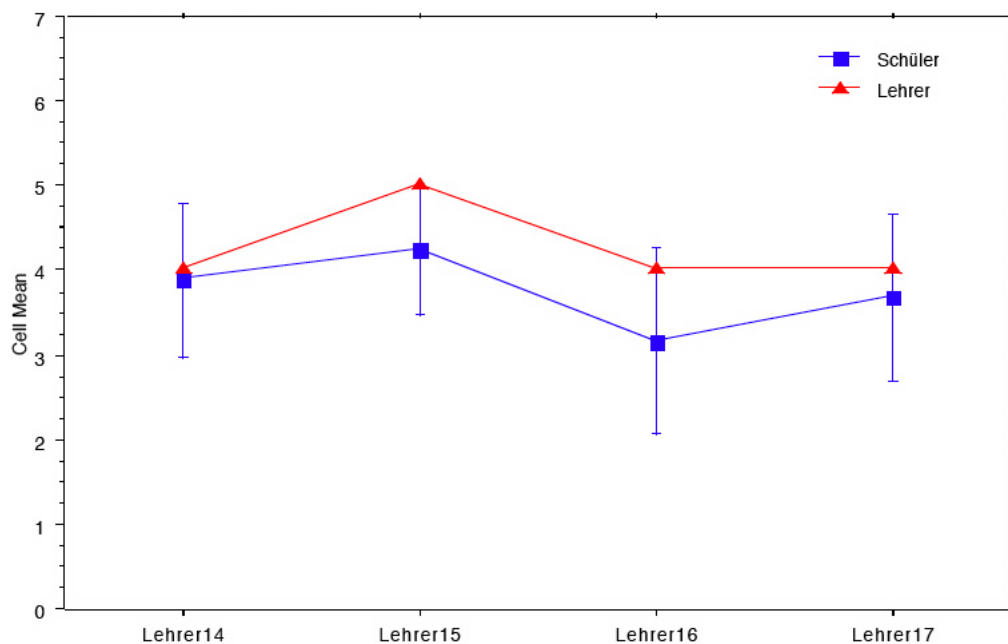
Beurteilung des Lehrer/Innenverhaltens bei der Unterrichtseinheit:

Abbildung 55: Evaluation WSHH: Schüler über Lehrerin

1. Ich(Sie) hatte keine Probleme während des Spiels die technischen Geräte zu nutzen
2. Das Spiel hat mir(ihr) Spaß gemacht
3. Ich(Sie) werde(wird) jetzt häufiger neue Formen des Lernens und technische Geräte im Unterricht einsetzen
4. Ich(Sie) bin(ist) mit dem Ablauf des Spiels zufrieden

Hier haben die Schüler die Lehrerin beurteilt. Die Schüler denken nicht so positiv über den Spaß der Lehrerin am Spiel und sehen den Einsatz neuer Formen des Lernens im Unterricht pessimistischer. Die Schüler beurteilen den Spaß der Lehrerin am Spiel nicht so hoch, wie die Lehrerin selber. Die Gründe für diese Einschätzung liegen möglicherweise darin, dass es für junge Kinder schwierig ist, sich in ihre Lehrerin reinzuversetzen, und sie diese so nicht richtig beurteilen können.

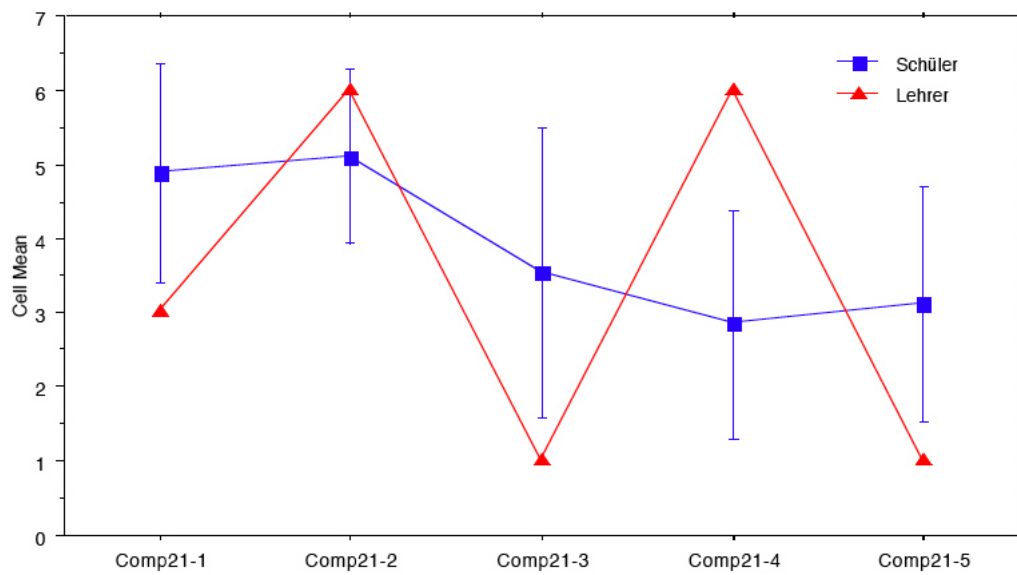
Computernutzung und Nutzung anderer technischer Geräte:

Abbildung 56: Evaluation WSHH: Formen der Computernutzung

1. Spiele
2. Surfen im Internet
3. Malen / Photos bearbeiten
4. Lernprogramme
5. Programmieren

Die Schöler nutzen den Computer insgesamt in einem weiteren Spektrum als die Lehrerin. Sie sieht den Computer möglicherweise als “Nutzwerkzeug”, anstatt ihn auch als “Hilfsmittel” bei vielen Anwendungen, wie zum Beispiel Bilder zu bearbeiten, zu benutzen.

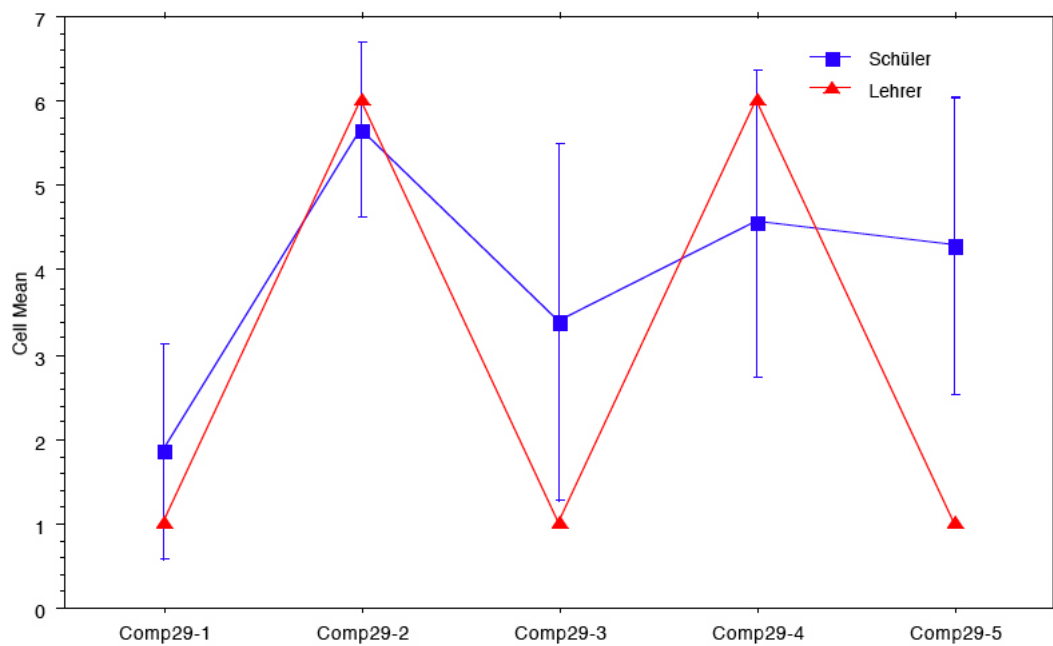


Abbildung 57: Evaluation WSHH: Nutzung technischer Geräte 2

Folgende elektronische Geräte habe ich schon genutzt:

1. PDA
2. Handy
3. Smart Phone
4. Notebook
5. Navigationsgeräte

Die Schüler haben auch hier ein breiteres Wissen über technische Geräte als die Lehrerin. Der Lehrerin ist nur ein Mobiltelefon und ein Notebook bekannt, wohingegen den Schülern im Schnitt alle Geräte bekannt sind.

6.7.3 Befragung der Gruppe

Die Schüler wurden nach der Fragebogen Evaluation in der Gruppe durch die Lehrerein im Klassenverbund befragt. Jeder Schüler konnte seine Meinung zu der WSHH und dem Ablauf einbringen.

Die Schüler waren mit dem Ablauf insgesamt zufrieden, und die Idee der WSHH war gut. Allerdings gab es bei der Durchführung Probleme, was von den Schülern und Lehrerin durch die besondere Situation am am Tag der offenen Tür begründet wird.

Die Schüler empfanden die Teilgruppen (Navigatoren etc.) als zu groß, wodurch Chaos in Problemsituationen gefördert wurde. Tatsächlich ist es bei der WSHH am günstigsten, die Teilnehmerzahl von 20 Schülern nicht zu überschreiten, da so am besten eine gerechte und gemeinsame Nutzung aller Kommunikationsmittel gewährleistet ist.

Die Lehrerin empfand die Kommunikation mittels des Messengers als teilweise problematisch, weil die Schüler auch Nachrichten ausgetauscht haben, die nicht mit dem Verlauf des Spieles in Zusammenhang standen.

6.7.4 Zusammenfassung der WSHH Evaluation

Über 80 Prozent der Schüler wünschen sich eher eine häufigere Nutzung des Computers im Schulunterricht. Der persönliche Besitz eines Computers scheint kein Prädiktor dafür zu sein, dass sich die Schüler für den Unterricht und die WSHH vorbereitet fühlen.

Die neue Situation eines Pervasive Games und die anderen Zuschauer in den Klassenräumen haben große Unruhe in den Ablauf des Spiels gebracht, allerdings hat den Schülern das Konzept der WSHH insgesamt Spaß gemacht.

Die Schüler fanden den Umgang mit den verschiedenen Technologien leichter als die Schülerinnen, und hätten sich auch mehr technische Geräte gewünscht.

Die Lehrerin hat während des Spiels erkannt, daß sich die Vorbereitungen der WSHH im Unterricht auszahlen und den Schülern der Lehrstoff spielerisch vermittelt wird. Allerdings ist sie möglicherweise weniger Medienkompetent, denn die Lehrerin nutzt den Computer nur zum Surfen, für Lernprogramme und für Textverarbeitung. Die Lehrerin benötigt für eine Nutzung verschiedener technischer Geräte und des Computers im Unterricht eine höhere Vorbereitungszeit.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Pervasive Games zu entwickeln ist eine umfangreiche Aufgabe. Bestehende Designmethoden von traditionellen Computerspielen können nicht einfach übernommen werden. Es müssen weitere Methoden, die die physische Anwesenheit und virtuelle Erlebnisse verbinden, entwickelt werden. Diese neuen Entwicklungen erfordern eine interdisziplinäre Zusammenarbeit der Informatik, Pädagogik, Kunst, Soziologie und der Psychologie. Auf Seiten der Informatik werden Aspekte der Softwareentwicklung, Mensch-Computer-Interaktion, des Spieldesigns und des “social computing” berührt.

Bei der konzeptuellen Erstellung eines Pervasive Games muss dem Entwickler der Unterschied zum traditionellen Computerspiel bewusst sein. Die physische Realität muss in ein Pervasive Game sinnvoll eingebunden werden, dass sie nicht lediglich eine reine Übertragung eines traditionellen Computerspiels in eine neue Umgebung ist. Es sollte fest im Spielkonzept verankert sein, den Spieler zu animieren, mit den Objekten der physischen Realität sinnvoll zu agieren und die ihm so gegebenen Möglichkeiten für den Spielverlauf zu nutzen.



Abbildung 58: Physische Anwesenheit und virtuelles Erlebnis

Die Anforderungen eines Pervasive Games an bestehende Technologien sind sehr hoch. Es müssen oft mehrere Technologien kombiniert und vermischt werden. Beim Spielentwurf sind sie zur Zeit der limitierende Faktor. Die Möglichkeiten, auf welche Weise physische Ereignisse in der virtuellen Welt umgesetzt werden können, sind nahezu unbegrenzt. Forscher und Entwickler sind hier gefragt, Werkzeuge und Methoden für genaue, fehlerfreie, drahtlose Positionierung und Kommunikation zu erstellen. Neben der Verbesserung und Anpassung bestehender Technologien, können völlig neue Technologien das Gameplay entscheidend revolutionieren.

Die spätere Nutzung von Pervasive Games kann auch stark von kulturellen Faktoren abhängen und wie neue Technologien in den eigenen Lebensraum eingebunden und toleriert werden.

Konzepte für Pervasive Games können in verschiedenen Kontexten, wie multimediales Lernen und City-Management (Stadtführungen), erstellt werden. Um eine hohe Effektivität im Einsatz zu erreichen, ist es nötig neue Konzepte für Pervasive Games für verschiedene Kontexte und Umgebungen zu erstellen. Diese sollen sicherstellen, dass die jeweilige Spielergruppe motiviert und das Pervasive Game die jeweils gewünschten Effekte erzielt.

Pervasive Games im schulischen Kontext sind hilfreich für die Förderung der Medienkompetenz der Schüler. Gleichzeitig benötigt ein gutes Konzept eines Pervasive Games nicht unbedingt eine hochtechnologische Ausrüstung; ein Pervasive Games bietet die Herausforderung die vorhandenen und bezahlbaren technischen Geräte, je nach Inhalt des Spiels, einzusetzen.

Pervasive Games werden in vielen verschiedenen Bereichen Auswirkungen haben und neue Ideen vorantreiben. Sie haben einen größeren Anwendungsbereich als traditionelle Computerspiele - Pervasive Games sind in vielen Umgebungen und auf verschiedenen technischen Geräten spielbar. Um wirklich neue Spielergruppen zu erreichen, muss die Forschung und die Industrie neue wirtschaftliche und konzeptuelle Modelle entwickeln, damit diese neue Form des digitalen Spielens angenommen und verbreitet wird.

Literatur

- [1] Abowd, G.-D., Dey, A., Orr R. & Brotherton J; (1997); Context-awareness in Wearable and Ubiquitous Computing, GVU Technical Report GIT-GVU-97-1;
- [2] Acme Services; (1999); Elementary Tutorial on How does GPS Work; Acme Services Presentation;
- [3] VirtuAlice; Sobell N. & Hartzell E.; (1995); Ricco/Maresca Gallery's CODE; <http://cat.nyu.edu/parkbench/alice/>;
- [4] Akesson, K.-P., Hansson, P., Ståhl, O., Appelt, W., Henne, P., Lindt, I., Ohlenburg, J., Flintham, M., Gendner, L., Elofsson, R. & Suomela, R.; (2005); IPerG Guidelines on infrastructure and tools technology and standards;
- [5] Benford, S., Fraser, M., Reynard, G., Koleva, B. & Drozd, A.; (2002); Public Performance as a Research Method; CVE;
- [6] Benford, S., Seagar, W., Flintham, M., Anastasi, R., Rowland, D. & Humble, J; (2004); In Sixth Annual Conference on Ubiquitous Computing; Nottingham, UK;
- [7] Benford, S., Seagar, W., Flintham, M., Anastasi, R., Rowland, D., Humble, J., Stanton, D., Bowers, J., Tandavanitj, N., Adams, M., Row-Farr, J. Oldroyd, A. & Sutton, J; (2004); The Error of Our Ways: Lessons from Using Self-reported Position in a Location-Based Game;
- [8] Benford, S., Schnadelbach, H., Koleva, B., Gaver, B., Schmidt, A., Boucher, A., Steed, A., Anastasi, R., Greenhalgh, C., Rodden, T. & Gellersen, H.; (2005); In Accepted to appear in ACM Transactions on Computer Human Interaction; ACM Press;
- [9] Blast Theory: Uncle Roy Around You; (2005); http://blasttheory.co.uk/bt/work_uncleroy.html
- [10] Beyer, H. & Holtzblatt, K.; (1997); Defining Customer-Centered Systems; Morgan Kaufmann Publishers Inc. San Francisco;
- [11] Bimber, O., Gatesy, S.M., Witmer, L.M., Raskar, R. & Encarnação, L.M.; (2002); Merging Fossil Specimens with Computer-Generated Information; IEEE Computer, September, pp. 45-50;
- [12] Boesch, E.-E.; (1980); Kultur und Handlung: Einführung in die Kulturpsychologie; Verlag Hans Huber;
- [13] Caillois, Roger; (1958/2001); Man, Play and Games. Champaign; University of Illinois Press;

- [14] Crabtree, A., Tandavanitj, N., Steed, A., Benford, S., Rodden, T., Greenhalgh, C., Flint-ham, M., Anastasi, R., Drozd, A., Adams, M. & Row-Farr, J.; (2004); Conference on Human factors in computing systems ACM Press, pp 391 - 398;
- [15] Crawford, C.; (1982/1997); The Art of Computer Game Design;
- [16] Dana, P.; (1996); The Geographer's Craft Project; University of Texas;
- [17] Daydream; (2005); BotFighters; <http://www.daydream.se/eng/index.php>;
- [18] Depriest, D.; (1999); How Does GPS Work; <http://www.gpsinformation.org/dale/theory.htm>;
- [19] Ermi, L., Satu, H. & Mäyrä, F.; (1982/1997); The Power of Games and Control of Playing: Children as the Actors of Game Cultures; Universität von Tampere;
- [20] Frasca, G.; (2001); Simulation 101. Simulation versus Representation; www.ludology.org/articles/sim1/simulation101.html;
- [21] Fullerton, T., Swain, C., & Hoffman, S.; (2004); Game Design Workshop: Designing, Prototyping, and Playtesting Games; CMP Books;
- [22] Fulton, B; (2002); Beyond Psychological Theory: Getting Data that Improve Games; Game Developer's Conference;
- [23] Gaver, W.W., Dunne, T. & Pacenti, E.; (1999); Design: Cultural Probes; In interactions, Vol. 6;
- [24] Gaver, W. W., Beaver, J. & Benford, S.; (2003); Ambiguity as a Resource for Design; Conference on Human factors in computing systems, Ft. Lauderdale, Florida, USA;
- [25] Gaver, W. W., Boucher, A., Pennington, S. & Walker, B.; (2004); Cultural Probes and the Value of Uncertainty; In interactions, Vol. 11;
- [26] Harrison, S. & Dourish, P.; (1996); ACM conference on Computer supported cooperative work, Boston, Massachusetts, USA;
- [27] Hughes, J., King, V., Rodden, T. & Andersen, H.; (2005); Moving Out from the Control Room: Ethnography in System Design; Lancaster University;
- [28] Hirsjärvi, S. & Hurme, H.; (1982); Teemahaastattelu; Helsinki: Gaudeamus;
- [29] Höök, K., Sengers, P. & Andersson, G.; (2003); Sense and sensibility: evaluation and interactive art; Conference on Human Factors in Computing Systems, Ft. Lauderdale, Florida, USA;

-
- [30] Huizinga, J.; (1938/1971); *Homo Ludens. A Study of the Play-Element in Culture*; Beacon Press;
- [31] I-cubed; (2005); <http://www.i3net.org/>;
- [32] Innovation Network Inc.; (2004); *Logic Model & Evaluation, Training Materials, Evaluation Workbook*;
- [33] IPerG Projekt; (2005); <http://www.pervasive-gaming.org/>;
- [34] Benutzerorientierte Gestaltung interaktiver Systeme nach DIN EN ISO 13407; (2005); <http://www.ergonomie-leitfaden.de/>;
- [35] Järvinen, A., Satu H., & Mäyrä, F.; (2002); *Communication and Community in Digital Entertainment Services*;
- [36] Järvinen, A.; (2003); *The Elements of Simulation in Digital Games System: Representation and Interface in Grand Theft Auto: Vice City*;
- [37] JiMM Messenger; (2005); <http://www.jimm.sourceforge.net/>;
- [38] Jordan, P. W.; (2002); *Design and the Social Sciences: making connections*;
- [39] Jürgen, F.; (1991); *Theorie und Pädagogik des Spiels*; Weinheim, München; Juventa Verlag;
- [40] KiMM - Kids in Media and Motion; (2005); <http://www.kimm.uni-luebeck.de/>;
- [41] Koleva, B., Adams, M., Taylor, I., Benford, S., Fraser, M., Greenhalgh, C., Schnädelbach, H., Lehn, D. v., Heath, C. & Row-Farr, J.; (2001); SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Seattle, Washington, USA;
- [42] Leont'ev, A.; (1978); *Activity, Consciousness, and Personality*;
- [43] Leun, G. V. D. & Mandel, T.; (1996); *Rules of the Net: On-Line Operating Instructions for Human Beings*;
- [44] Lindley, C.A.; (2005); *A High Level Framework for Game Analysis and Design*; Zero Game Studio, The Interactive Institute;
- [45] Macromedia; (2005); <http://www.macromedia.com/>;
- [46] Mattelmäki, T.; (2003); *Applied Probes*; Liz Sander seminar;

- [47] Montola, M., Benford, S., Björk, S., Bullerdiek, S., Holopainen, J., Jäppinen, A., Koivisto, E., Lankoski, P., Pankoke-Babatz, U., McPheat, F., Mäyrä, F., Peitz, J., & Waern, A.; (2005); IPerG Initial Design and Evaluation Guidelines;
- [48] NavStar Joint Program Office; (2004); <http://gps.losangeles.af.mil/>;
- [49] NIMA WGS-84 Update Committee; (1984); DoD World Geodetic System; <http://earth-info.nima.mil/GandG/wgs84/gravitymod/wgs84metd.htm>;
- [50] Oppenheim, A. N.; (1992); Questionnaire design, interviewing and attitude measurement; London, UK: Pinter Publishers;
- [51] OSCAR protocol documentation; (2005); <http://iserverd.khstu.ru/oscar/>;
- [52] Prinz, W. & Panoke-Babatz, U.; (2001); Awareness of Cooperative Activities in Mixed Realities; netzspannung.org/journal;
- [53] Reeves, S., Benford, S. & O'malley, C.; (2005); Conference On Computer Human Interaction, Portland, Oregon, USA;
- [54] Rötzer, F; (2005); Die Begegnung von Computerspiel und Wirklichkeit; Kunstforum, Bd. 176, Juni-August 2005, S. 103-115;
- [55] Salen, K. & Zimmerman, E.; (2003); Rules of Play; Game Design Fundamentals; MIT Press;
- [56] Schneiderman, B.; (2002); Leonardos Laptop; Human Needs And The New Computing Technologies; MIT Press;
- [57] Schuler, D & Namioka, A; (1993); Participatory Design, Principles and Practices; Lawrence Erlbaum Associates;
- [58] Sony NetServices; (2005); <http://www.sonymetservices.com>;
- [59] GPS-Tutorial; (2005); Trimble Navigation Limited; <http://www.spectraprecision.se/gps/>;
- [60] Wagner, D., Pintaric, T., & Schmalstieg, D.; (2004); The Invisible Train: A Multi-player Handheld Augmented Reality Game; http://studierstube.org/invisible_train/;
- [61] Wagner, I.; (1994); Computer Supported Cooperative Work; An International Journal 2/1-2, pp. 5-20;
- [62] Wikipedia - Wasserfallmodell; (2005); <http://de.wikipedia.org/wiki/Wasserfallmodell>;

-
- [63] Wikipedia - Analyse; (2005); <http://de.wikipedia.org/wiki/Analyse>;
- [64] Wardrip-Fruin, N. & Montfort, N.; (2003); The New Media Reader; The MIT Press;
- [65] Wolf, Mark J.P.; (2000); Genre and the Video Game; The Medium of the Video Game; University of Texas Press;

A Inhalt der DVDs

A.1 DVD 1

1. Diplomarbeit als PDF
2. Software der WSHH
3. Stadtpläne und White Spots der WSHH
4. Evaluationsfragebögen und Auswertungen
5. “Uncle Roy Around You” - Video

A.2 DVD 2

Dokumentationsfilm der WSHH

B Presse

B.1 Lübecker Nachrichten 24./25.4.2005

LN 24./25.4.2005

Oberschule zum Dom wird 100 Jahre alt – und feiert wochenlang

VON HELGE VON SCHWARTZ

Der erste Höhepunkt der Jubiläums-Feiern findet am Donnerstag, 28. April, statt. Dann lädt die OzD alle Interessierten zu einem Tag der offenen Tür ein. Klassen, Kurse, Fachschaften und Eltern haben ein buntes Programm auf die Beine gestellt und wollen einen kurzweiligen Einblick in die Aktivitäten der Schule ermöglichen.

Beginn ist um 13.45 Uhr auf dem Pausenhof. 500 Schüler werden dann ein französisches Chanson singen. Danach haben die Besucher die Qual der Wahl unter den vielen Angeboten: Unter anderem wird es Vorführungen in Physik und Chemie geben, ein Latein-Quiz, einen Spanisch-Parcours, Ausstellungen zur Schulgeschichte, zum Erdkundeunterricht im Wandel der Zeit und zur Ruderriege, Theater- und Musikvorführungen, Kunst-Präsentationen und vieles mehr. Die Eltern haben eine Tombola organisiert, bei der jedes Los gewinnt.

**Der Oberschule zum Dom (OzD)
stehen tolle Wochen ins Haus.
Denn das Gymnasium feiert
sein 100-jähriges Bestehen.**

Im historischen Gewölbekeller gibt es einen Weinausschank.

Ein Höhepunkt wird auch die historische Führung durch das Domviertel sein, die die Klassen IVa und OIIB vorbereitet haben (Beginn: 14.45 Uhr). In Zusammenarbeit mit dem Projekt „Kids in Media und Motion“ von der Uni Lübeck wird eine interaktive Schnitzeljagd durch das historische Lübeck angeboten. An einem Stand verkauft die Schule Jubiläums-Artikel wie T-Shirts und OzD-Marzipan-Taler. Der bunte Tag endet um 18.45 Uhr mit einem Luftballon-Massenstart auf dem Schulhof.

Die Feiern zum 100. OzD-Geburtstag gehen am Donnerstag, 12. Mai, um 19.30 Uhr mit einem Musikabend im Kolos-

seum weiter. Dort wird auch der Chor der Ehemaligen auftreten, für den die Schule frühere OzDer gesucht hatte (die LN berichteten).

Ein ökumenischer Festgottesdienst beginnt am Freitag, 13. Mai, um 9.30 Uhr im Dom. Es predigen die evangelische Bischöfin Bärbel Wartenberg-Potter und der katholische Propst Helmut Siepenkott. Jeder, der Interesse hat, kann teilnehmen. Das gilt im Prinzip auch für den Festakt, der um 11 Uhr in der Schulaula los geht. Für ihn ist aber eine Anmeldung Pflicht – und zwar bis spätestens 4. Mai unter Telefon 0451/122-85 51, per Fax unter 0451/122-85 54 oder per E-Mail unter info@ozd-luebeck.de. Neben Vertretern der

Stadt, des Landes und der Schule wird auch der Ehemalige Jörg Ziercke sprechen. Der heutige Präsident des Bundeskriminalamtes hat 1967 Abitur an der OzD gemacht.

Ehemalige und Freunde der Schule sind am Sonnabend, 14. Mai, ab 11 Uhr zu einem Frühschoppen auf dem Schulhof (bei schlechtem Wetter im Gebäude) eingeladen. Für Musik sorgen die Bigband, der Ehemaligen-Chor sowie die Jazz-Gruppe Patricia Jantow & Trio. Um 19.30 Uhr beginnt in der Aula die musikalische Revue „Wer hat ein knallrotes Gummiboot?“.

Außerdem ist am Mittwoch, 27. April, und Freitag, 29. April, in der kleinen Kunsthalle der Schule Dürrenmatts Stück „Die Physiker“ zu sehen – das Ergebnis eines Projektunterrichtes. Beginn ist jeweils um 19.30 Uhr. Für das neue Schuljahr sind weitere Festaktivitäten in Vorbereitung – damit die neuen Sextaner auch noch etwas vom Jubiläum haben.

Abbildung 59: Lübecker Nachrichten vom 24./25.4.2005

B.2 Lübecker Nachrichten 28.4.2005



Abbildung 60: Lübecker Nachrichten vom 28.4..2005

C WSHH Aufgaben und Koordinaten

C.1 Gruppe Possehl

Nr.	Gruppe	Hinweis / Aufgabe	Lösung
1	1. Teilgruppe Holstentor	Heinrich muss schnell seinen Arbeitsplatz aufsuchen. Doch in der ganzen Eile, er ist ja auch neu in der Stadt, ist ihm die Adresse des neuen Bürohauses der Firma entfallen. Wo befindet sich das Bürohaus der Firma und wann wurde die Firma noch gegründet?	Beckergrube 38-52 , 1. Mai 1847
2		Ein Schiff im Hafen muss beladen werden. Besorgt im modernen Neubau bei der Sekretärin die Ladeliste für das heute auslaufende Schiff.	
3		Es gibt zu dieser Zeit einige Hallen und Schuppen am Hafen. Hier muss einiges repariert und ersetzt werden, denn auch Stahl hält nicht ewig. Wo gibt es Hafenschuppen mit stählernen Kränen, in denen heutzutage moderne Medienfirmen sitzen? Adresse ! Wann wurde dieses Lagerhaus gebaut?	Willy-Brand-Allee, 1898
4		Der Kran soll ersetzt werden. Macht ein Photo vom alten Kran.	

Tabelle 2: WSHH: Aufgaben Gruppe Possehl (1.Teil)

Nr.	Gruppe	Hinweis / Aufgabe	Lösung
5	2. Teilgruppe Brückenmeister	Possehl hat seine Fabrik nicht neben dem Bürohaus. In welcher Straße befindet sich 1901 die Fabrik der Firma Possehl ?	Alfstr
6		Nimmt die an der Tür angeschlagene Feiblechliste ab und sendet die möglichen Dicken für Feiblech an den Meister.	
7		Die Einsetzung als Senator steht bevor. Es müssen viele Vorbereitungen gemacht werden und die Speisekarte und das Essen werden von einem angesehenen Betrieb gemacht. Heinrich muss dort etwas besorgen. Wo in Lübeck befindet sich das Restaurant der Wohlhabenden und Seefahrenden ? Wann wurde diese gebaut und was passierte 1866 in Lübeck, was auch die Schiffergesellschaft anging?	Breite Str. 2, 1535, Zunftzwang wird aufgehoben
8		Besorgt für das abendliche Essen im Rathaus den Namen des Lieblingsessens von Herrn Possehl.	Labskaus
9	3. Teilgruppe Kartoffelkeller	Für das abendliche Essen im Rathaus zur Senatorfeier muss Herr Botterblum...	

Tabelle 3: WSHH: Aufgaben Gruppe Possehl (2.Teil)

Nr.	Gruppe	Hinweis / Aufgabe	Lösung
9	3. Teilgruppe Kartoffelkeller	...den Lieblingswein des Herrn Possehl besorgen. Wo in Lübeck ist eine der ältesten Weinhandlungen, zu der es auch ein bekanntes Haus gibt und wann wurde diese gegründet?	Tesdorpf, Mengstr., 64, 1678
10		Besorgt den Namen des Lieblingsweines für Herrn Possehl, indem ihr den Verkäufer überredet, euch eine Empfehlung zu geben.	1901 Chateau Margaux
11		Die Senatoren sitzen in einem großen Haus in Lübeck. Welche Adresse hat es und wann bekam Lübeck den Status einer Großstadt?	Breite Straße, 1911
12		Emil Possehl stiftet dem Rathaus zu seiner Ernennung neue Fenster mit Stahlbeschlägen. Wieviel Fenster hat der neu gestrichene Flügel des Rathauses?	16+1 kleines

Tabelle 4: WSHH: Aufgaben Gruppe Possehl (3. Teil)

White Spot	Schlüsselkoordinate
Possehlhaus	4413581-5971781
Media Docks / Kran	4413498-5973192
Possehl Fabrik	4413378-5971613
Schiffergesellschaft	4413824-5971924
Tesdorfhaus / Weinhandel	4413297-5971674
Rathaus	4413650-5971449

Tabelle 5: WSHH: GPS Koordinaten Possehl

C.2 Gruppe Niederegger

Nr.	Gruppe	Hinweis / Aufgabe	Lösung
1	1. Teilgruppe Dom	Für die Herstellung des Speziallikörs sind eine Menge von Zutaten nötig. Welche Adresse hat das Geschäftshaus der Firma Niederegger und wann erhielt das Haus seine heutige Größe?	Breite Strasse, 1895
2		Liste der Zutaten für den Speziallikör besorgen und mitnehmen.	
3		Herr Barth ist heute bei einer Gemeinschaft/Verein, der sich um das Wohl vieler Lübecker kümmert. Dieser Verein möchte einen neuen Lagerraum an Niederegger vermieten, da das alte Lager zu klein geworden ist. Der Verein ist im „Haus des Predigers an St. Petri“ gegründet worden. Wie heisst der Verein, wo befindet sich das Haus des Vereins und wann wurde der Verein gegründet?	Gemeinnützige, Königstr.5, 1798
4		Wer schrieb „Das Wort Bürger....“ auf eine Plakette?	Dr. Nikolaus Heinrich Brehmer
5	2. Teilgruppe Kartoffelkeller	Es gibt in Lübeck viele Lagerräume und Schuppen. Doch nur einer liegt direkt an der Grenze zwischen zwei Stadthäfen...	

Tabelle 6: WSHH: Aufgaben Gruppe Niederegger (1. Teil)

Nr.	Gruppe	Hinweis / Aufgabe	Lösung
5	2. Teilgruppe Kartoffelkeller	...und dazu noch an einer Brücke. Welcher Schuppen könnte das neue Lager von Niederegger werden und wie heissen die beiden Häfen?	Holstenhafen, Han-sahafen, Schuppen 6
6		Macht ein Photo vom neuen Lagerschuppen.	
7		Zurück zum Likör. Der Likör enthält Wein, der aber nur im besten Weinhandel der Stadt eingekauft wird. Wo in Lübeck ist eine der ältesten Weinhandlungen, zu der es auch ein bekanntes Haus gibt und wann wurde diese gegründet?	Tesdorpf, Mengstr, 1678
8		Besorgt den Namen eines speziell-gekelterten Weines für den Likör, indem ihr den Verkäufer überredet, Euch eine Empfehlung zu geben.	1901 Scharthofberger
9	3. Teilgruppe MUK-Brücke	Der Likör enthält neben Mandeln auch einen Anteil an Kakao. Kakao muss sehr trocken lagern und es gibt alte Speicher in der Stadt, welche sich gut eignen, da dort früher ein Gewürz gelagert wurde, welches Wasser aufsaugt und früher sehr teuer war. Wie heisst dieses Gewürz und wo befinden sich diese Speicher?	Salz, Wallstr. 1-3

Tabelle 7: WSHH: Aufgaben Gruppe Niederegger (2.Teil)

Nr.	Gruppe	Hinweis / Aufgabe	Lösung
10	3. Teilgruppe MUK-Brücke	Besorgt die Liste der verschiedenen Kakaosorten im Laden des Speichers und sendet zwei Sorten davon an den Meister.	
11		Es ist heute ein großer Ehrentag für den Niederegger Kunden Possehl. Nun muss noch etwas an dem Ort der Feier erledigt werden. Die Senatoren sitzen in einem großen Haus in Lübeck. Welche Adresse hat es und wann bekam Lübeck den Status einer Großstadt?	Breite Straße, 1911
12		Auf der Speziallikörabfüllung soll eine Skizze des Rathauses sein. Aber wieviel Fenster hat der neu gestrichene Flügel des Rathauses?	16+1 kleines

Tabelle 8: WSHH: Aufgaben Gruppe Niederegger (3.Teil)

White Spot	Schlüsselkoordinate
Niederegger	4413656-5971449
Gemeinnützige	4413960-5971909
Schuppen 6	4413528-5972112
Tesdorfhaus / Weinhandel	4413297-5971674
Salzspeicher	4413252-5971319
Rathaus	4413650-5971449

Tabelle 9: WSHH: GPS Koordinaten Niederegger

D Gamedesign Document Template

Dieses ist ein allgemeines Template zur Konzeptionierung von digitalen Spielen. Bei der Konzeptionierung ist das Kapitel 3 zu beachten.

D.1 Gameplay

Der Spielinhalt

Zusammenfassung des Spiels, kurze und genaue Sätze umreißen das Spiel grob. Hier hinein gehört die Spielidee, die hauptsächlichen Spielelemente/Features. Schnell und leicht verständlich muss dem Leser sofort klar werden, was für ein Spiel er vor sich hat.

Die Spielregeln

Hier sind alle relevanten Spielregeln zu finden, die das Spielprinzip ausmachen. Bei einem Rollenspiel zum Beispiel wären das etwa Regeln, wie „Wann kann ich einen Zauberspruch auslösen“, oder „Wann steige ich eine Stufe auf?“.

Der Spielfluss

Hier hinein gehört möglichst genau, wie man das Spiel spielt. Spielen Sie dem Leser eine Spielsituation, einen Level, eine Szene vor und geben Sie alle Möglichkeiten an, die sich dem Spieler bieten. In dieser Spalte kommt es auf Details an.

Gruppen/Charaktere

Hier werden alle Charaktere und Gruppen des ganzen Spiels aufgeführt. Dazu gehören auch alle Werte, Charakterzüge und vielleicht auch welche Aufgaben der Charakter/die Gruppe innerhalb des Spiels haben.

Spielelemente/Objekte/Gebäude

Hier folgt eine genaue Beschreibung aller Spielelemente/Objekte/Gebäude, mit denen der Spieler im Spiel agieren kann. Auch etwa Zaubersprüche und deren Beschreibung/Werte gehören hier hinein.

Szenario-Beschreibungen

Hier hinein kommen alle Locations, in denen das Spiel abläuft. Bei einem Fußballspiel wären das zum Beispiel alle Stadien. In einem Strategiespiel alle Missionen/Level. Bei einem Rollenspiel alle Locations. Auch die Multiplayer Szenarien sollten hier zu finden sein.

Spielphysik

Hier zu finden sind die technischen Auswirkungen der Spielregeln. Folgende Fragen könnten hier beantwortet werden: „Fliegt der Pfeil meines Langbogens einfach nur geradeaus?“

Künstliche Intelligenz

Hier wird die KI des Spiels erklärt. Auch wenn Sie kein Programmierer sind, sollten sie die Vorgehensweise und die Entscheidungswege/Möglichkeiten der KI in allen Situationen die eintreffen könnten.

Multiplayer

Welche Multiplayer Varianten bietet das Spiel (Regeln dafür gehören zu „Spielregeln“)? Wie viele Spieler können an den Varianten jeweils teilnehmen? Unterschiede zwischen Multi- und Solo- Spiel sollten aufgeführt werden.

Spieltexte

Alle im Spiel vorkommenden Texte, dazu gehören auch etwa Missionsbriefings oder Menütex-te sowie gesprochene Dialoge der Charaktere, werden an dieser Stelle aufgeführt.

Referenzquellen

Manchmal erweist es sich als praktische Hilfe für das gesamte Team, wenn man Referenzquellen angibt, das können Filme sein, deren Atmosphäre und Musikuntermalung dem Team zeigt, in welche Richtung das Spiel gehen soll und deshalb angeschaut werden sollten. Aber auch Video- und Computerspiele oder sogar Bücher.

D.2 User Interface**Flowchart - Diagramme**

Um dem Leser erst einmal die Übersicht über das Interface zu geben, werden hier Menüs, Fenster, Untermenüs etc. bildhaft dargestellt. Auch ein Klick auf Spielfiguren, der eventuell ein Menü auslösen könnte wird hier bildhaft dargestellt. Die Funktionsweise der Menüs wird aufgeschlüsselt.

Funktionelle Beschreibung

In der funktionellen Beschreibung werden die Funktionen der einzelnen Menüpunkte erklärt, zum Beispiel „Welche Einstellungen kann ich unter Optionen vornehmen?“.

Dummy-Screens

Hier könnte der Designer grobe Skizzen von allen im Spiel auftauchenden Menüs unterbringen, die den Grafikern vielleicht für eine grobe Übersicht nützlich sein könnten.

D.3 Grafik und Video

Allgemeiner Stil

Hier wird der Allgemeine Stil der Grafiken des Spiels beschrieben, es können auch Referenzprodukte genannt werden. Wie wird 2D und 3D Grafik im Spiel eingesetzt. Welche Fonts werden benutzt?

Einheiten/Charaktere

Hier sollten alle Einheiten und Charaktere detailreich beschrieben werden, egal ob sie später in 2D oder 3D erscheinen. Genau beschrieben werden auch die 2D Sprites, welche Richtungen vorliegen müssen etc. Und die Animationen für jede Einheit/jeden Charakter sind ebenfalls hier beschrieben.

Spielelemente/Objekte/Gebäude

Hier werden die Spielelemente/Objekte/Gebäude genau definiert, wie sind sie animiert?

Terrain-Elemente

Hier werden alle Terrainelemente (wenn sie wichtig sind) aufgeführt, welche Texturen stehen zur Verfügung? Welche Objekte befinden sich auf dem Terrain? (Bäume, Büsche)

Special Effects

Werden Spuren auf dem Untergrund hinterlassen. Bleiben Überreste von zerstörten Objekten liegen? Wie sehen die Zaubersprüche grafisch aus?

GUI (Graphical User Interface)

Wie sehen die Menügrafiken aus? Alle Pop Up Menüs werden hier noch beschrieben. Welche Grafiken werden benötigt für Hintergrund, Mauszeiger etc.?

Cinematics

Hier gehören die Beschreibungen aller Videos im Spiel, das sind Intros, Outros, Zwischensequenzen.

D.4 Sound und Musik

Soundeffekte

Hier erscheint eine übersichtliche Liste aller im Spiel vorkommenden Soundeffekte.

Musik

Auch hier erscheint eine Liste über die Musikstücke, mit Angabe der atmosphärischen Stimmung etc.

D.5 Tools und Editoren

Level-Editor

Welche Funktionen muss der Leveleditor haben? Hat er eine Random Funktion? usw...

Sprite-Editor

Das ungefähre Design und Funktion des Editors.

Lokalisierungs-Editor

Wie funktioniert der Editor, Drag & Drop? Usw..

D.6 Planung

Projektplanung

Angabe von Milestones, den Inhalt des Design Dokuments in Einzelschritte einteilen und diese den Teammitgliedern mit einer Zeitangabe zuweisen. Zuerst sollte man dazu eine grobe Milestone Liste anlegen, wie etwa Designdokument, Editor, Alpha Version, Beta Version, Master etc.

Testplanung

Wann soll getestet werden? Wer soll testen? Wird es einen öffentlichen Test geben? Welche Besonderheiten gibt es zu beachten?

E Danksagung

Hiermit möchte ich folgenden Menschen danken, die mich bei der Vorbereitung und Durchführung dieser Diplomarbeit sehr unterstützt haben:

Sony NetServices, Sabiha Ghellal

Allen Partnern des IPerG Projekts

Karin Busch

André Melzer

Sonja Arend

Hannelore Lamp

Britta Liermann

Fabian Hezel

Louise Reher

Maike Vogel

Erklärung

Hiermit versichere ich, Sönke Bullerdiek, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Lübeck, den 29.07.2005

.....

Sönke Bullerdiek